

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматизация проектирования строительных конструкций» является углубление компетенций обучающегося в области современной информатики, в контексте с предметной областью – строительством; формирование системного и целостного представления об информационных системах и технологиях, получение знаний и навыков использования широкого спектра информационных технологий, которые используются в современном строительстве.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии (уровень образования - бакалавриат).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-2	Знает основные законы естественных научных дисциплин, которые используются при создании Основные типы организационных структур управления, их достоинства, недостатки и методы их проектирования. Методы математического анализа и моделирования, используемые при создании и решении задач в САПР	31
		Умеет применять методы математического анализа и моделирования при выборе существующего типа строительных конструкций	У1
		Имеет навыки использования на практике методов математического анализа и моделирования при выборе различных типов строительных конструкций, при создании моделей в системах автоматизированного проектирования	Н1
способностью применять основные приемы и законы создания и чтения чертежей и документации по аппаратным и программным компонентам информационных систем	ОПК-3	Знает современные средства вычислительной техники, классификацию программных средств и основное прикладное программное обеспечение Принципы построения компьютерных сетей, программные средства для расчета строительных конструкций	32
		Умеет работать на персональном компьютере, использовать современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач в профессиональной деятельности.	У2
		Имеет навыки владения методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач. Методами поиска информации в компьютерных сетях	Н2
способностью выбирать и оценивать способ реализации информационных систем и устройств (программно-, аппаратно- или	ОПК-6	Знает теоретические основы способов реализации информационных систем и устройств.	33
		Умеет выбирать способы реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи.	У3
		Имеет навыки владения способностью оценивать	Н3

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
программно-аппаратно-) для решения поставленной задачи		способ реализации информационных систем и устройств для решения поставленной задачи.	
способностью проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей	ПК-1	Знает классификацию информационных систем, структуру, конфигурацию информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; структуру состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем; структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем, базовые и прикладные информационные технологии, инструментальные средства информационных технологий.	34
		Умеет использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем; применять информационные технологии при проектировании информационных систем.	У4
		Имеет навыки Владения моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем; методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем, технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы, методологией использования информационных технологий при создании информационных систем.	Н4
способностью проводить техническое проектирование	ПК-2	Знает классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем, основные этапы, методологию, технологию и средства проектирования информационных систем; модели, методы, стандарты и инструменты интеграции при построении и сопровождении корпоративных информационных систем.	35
		Умеет использовать архитектурные и детализированные решения при проектировании систем; проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем, проводить сборку информационной системы из готовых компонентов, адаптировать приложения к изменяющимся условиям функционирования.	У5
		Имеет навыки владения моделями и средствами разработки архитектуры информационных систем; технологиями построения и сопровождения	Н5

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели оценивания (показатели достижения результата)	Код показателя оценивания
		инфокоммуникационных систем и сетей.	
способностью разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации	ПК-10	Знает состав технической документации, подготавливаемой на всех стадиях проектирования информационных систем; процесс разработки и согласования проектной документации	36
		Умеет использовать методики разработки, согласования и выпуска проектной документации	У6
		Имеет навыки разработки разделов проектной документации с использованием современного программного обеспечения для автоматизации работ по подготовке проектной документации	Н6

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация проектирования строительных конструкций» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины/модули» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (уровень образования бакалавриат), направленность/профиль «Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве». Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины «Автоматизация проектирования строительных конструкций» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися следующих дисциплин:

- Математика;
 - Информатика;
 - Физика
- и разделов дисциплин:
- Технологии программирования;
 - Базы данных.

Для освоения дисциплины «Автоматизация проектирования строительных конструкций» обучающийся должен:

знать:

- Основные принципы построения сложных расчетных моделей различных строительных конструкций зданий и сооружений,
- возможности и библиотеки конечных элементов современных программных комплексов.
- основные компоненты систем автоматизированного конструирования
- виды и методы расчета предельных состояний строительных конструкций и сооружений, изготовленных из разных материалов, а также грунтовых оснований с применением средств вычислительной техники,
- теорию и методы расчета фундаментов и грунтовых оснований с применением современных средств автоматизации, оценки качества и устойчивости таких систем,
- средства автоматизации, применяемые в процессах проектирования строительных объектов и уметь их использовать в реальных условиях;

уметь:

- строить расчетные схемы различных зданий и сооружения с передачей их параметров в современные вычислительные комплексы.
- разрабатывать конструктивные решения зданий

- создавать объемную трехмерную модель строительного сооружения
- проектировать строительные конструкции и разрабатывать архитектурно-строительные чертежи;

владеть:

- практическими навыками расчета и прогнозирования поведения зданий и сооружений сложных конструктивных форм с помощью современных наиболее распространенных вычислительных комплексов.
- математической теорией и методами расчета строительных конструкций и сооружений, фундаментных конструкций и оснований строительных объектов.
- методологической основой расчета строительных конструкций и сооружений, фундаментов и оснований в различных проектных ситуациях;
- навыками работы с доступными учебными и коммерческими программами по расчету и проектированию строительных конструкций и сооружений, а также разрабатывать необходимые элементы программных систем для реализации поставленных проектных задач,
- навыками самостоятельного решения конструкторских задач, их алгоритмизации и программной реализации с использованием возможностей современных компьютеров.

Дисциплина «Автоматизация проектирования строительных конструкций» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Автоматизация архитектурного проектирования», «Разработка систем автоматизации проектирования».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения - очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				Самостоятельная работа		
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КПКР	в период теор. обучения	в сессию	
6 семестр										
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	6	1	2		2		2	2	

2	Компоновка несущих систем.	6	2-3	2		2		2	2	
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	6	3-6	4		4		2	2	
4	Физико-механические свойства конструкционных материалов.	6	7	2		2		2	2	Контрольная работа
5	Методы расчета строительных конструкций.	6	8-9	6			6	4	2	
6	Сложные виды деформаций железобетонных элементов. Армирование.	6	10	2		2		2	2	Практическая работа
7	Сложные виды деформаций металлических элементов.	6	11	2		2		2	2	
8	Проектирование строительных конструкций по СНиП.	6	12	2			2	2	1	
9	Автоматизация проектирования на базе АПМ.	6	13	4			4	2	1	
10	Построение конечно элементных моделей в АПМ.	6	14-15	4			4	4	1	
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	6	16	2		2		2	1	
	Итого	6	16	32		16	16	26	18	Зачет с оценкой
7 семестр										
1	Фундаменты и механика грунтов.	7	1	2		2		6	4	Контрольная работа
2	Свойства грунтов оснований	7	2	2		2		10	4	
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	7	3	4		4		4	4	
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	7	4-5	4		4		10	4	
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	7	6	4			4	10	4	Курсовая работа
6	Свайные фундаменты	7	7-8	4		4		10	4	Устный опрос
7	Расчеты здания совместно с фундаментом.	7	8-10	4			4	10	4	
8	Колебания систем. Определение частот и форм колебаний	7	11-12	4			4	10	4	

	системы. Расчет на сейсмические воздействия									
9	Проектирование фундаментов.	7	13-16	4		4	10	4		
	Итого	7	16	32		16	16	80	36	Экзамен
	Итого по дисциплине		32	64		32	32	106	54	Экзамен, зачет с оценкой, курсовая работа

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	Постоянные нагрузки. Временные нагрузки. Длительно-действующие временные нагрузки. Кратковременные нагрузки. От веса людей, материалов, оборудования. Крановые. Снеговые. Ветровые. Особые загрузки. Сейсмические. Взрывные. Опасные комбинации нагрузок.	2
2	Компоновка несущих систем.	Геометрическая модель несущей системы как корневая часть процесса конструирования. Итерационная корректировка объемно-планировочных решений на основе конструктивных требований и ограничений, предъявляемых к несущим системам. Факторы, влияющие на выбор компонок: надежность, требования заводского производства, экономичность, Технологичность, трудоемкость, типизация и унификация, внешние нагрузки. Варианты компонок несущих систем. Критерии качества компонок. Оптимизация решения по выбранным критериям качества. Алгоритмы оптимальной или рациональной компоновки. Оптимальная конструктивная форма, проблемы и перспективы. Расчетная схема как геометрическая и жесткостная модель компоновки несущей системы. Способы создания, хранения и модификации расчетных схем в объектной базе данных. Компоновка несущих систем промышленных зданий. Компоновка несущих систем жилых и общественных зданий. Компоновка несущих систем сооружений.	2
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	Дискретные расчетные модели. Области применения и свойства дискретных моделей. Реализация дискретных моделей методом конечных элементов (МКЭ) и методом конечных разностей (МКР). Основные алгоритмы. Преимущества МКЭ по сравнению с МКР. Примеры программ МКЭ. Библиотека конечных элементов. Дискретно-континуальная расчетная	4

		модель. Области применения и свойства дискретно-континуальной модели (ДКМ). Методы реализации ДКМ. Основные алгоритмы ДКМ. Примеры программ. Континуальная расчетная модель. Области применения и свойства континуальной модели. Примеры континуальных моделей: методы, алгоритмы и программы их реализации.	
4	Физико-механические свойства конструктивных материалов.	Конструкционные свойства естественных строительных материалов. Каменные материалы. Древесина. Физическая природа и механические свойства искусственных строительных материалов. Бетон и кирпич. Сталь и алюминий. Железобетон. Фанера и клееные деревянные материалы.	2
5	Методы расчета строительных конструкций.	Методы расчета строительных конструкций по предельным состояниям. Экспериментальное обоснование и теоретические модели. Модели, методы, алгоритмы и программы расчета и конструирования железобетонных элементов. Стержневые элементы. Центральные и внецентренно сжатые и растянутые железобетонные элементы. Изгибаемые железобетонные элементы. Модели, методы, алгоритмы и программы расчета и конструирования стержневых деревянных элементов. Центральные и внецентренно сжатые и растянутые деревянные элементы. Изгибаемые деревянные элементы. Сложные виды деформаций деревянных элементов.	6
6	Сложные виды деформаций железобетонных элементов.	Сложные виды деформаций железобетонных элементов. Плоские и пространственные железобетонные элементы. Изгибаемые плиты. Модели, методы, алгоритмы и программы расчета и конструирования металлических элементов.	2
7	Тема 7. Сложные виды деформаций металлических элементов.	Стержневые элементы. Центральные и внецентренно сжатые и растянутые металлические элементы. Изгибаемые металлические элементы. Сложные виды деформаций металлических элементов. Элементы листовых металлических конструкций. Устойчивость и местная устойчивость.	2
8	Проектирование строительных конструкций.	Общие принципы расчета и проектирования узлов и окончаний элементов строительных конструкций. Проектирование железобетонных конструкций плоского перекрытия. Проектирование металлических конструкций балочной клетки. Проектирование деревянной рамы. Проектирование узлов.	2
9	Автоматизация проектирования на базе АПМ.	Определение усилий и перемещений в системе стержневых КЭ. Матрицы жесткости для пластинчатых и оболочечных КЭ. КЭ высокой точности.	4
10	Построение конечно-элементных моделей в АПМ.	Состав библиотеки КЭ в АПМ. Связь типов КЭ с типами рассматриваемых систем. Создание плоских и пространственных стержневых расчетных схем. Формирование расчетных схем из пластинчатых эле-	4

		ментов. Формирование расчетных схем в виде поверхностей вращения. Сборка схемы из нескольких схем. Геометрические преобразования расчетных схем.	
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Виды нагрузок на узлы и КЭ различных типов. Комбинации нагрузок и расчетные сочетания усилий. Расчет и отображение результатов расчета. Усилия от фрагмента схемы. Динамический расчет.	2
		7-й семестр	
1	Фундаменты и механика грунтов.	Общие сведения. Фундаменты. Грунты. Состав и строение грунтов, взаимодействие компонентов грунта.	2
2	Свойства грунтов оснований	Классификация и основные характеристики грунтов Виды предельных состояний грунтовых оснований	2
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	Теория прочности Кулона- Мора. Схемы взаимодействия сооружения и основания. Определение напряжений в массиве грунта. Формула Митчела. Метод угловых точек. Влияние формы и площади фундамента на напряжения в грунте.	4
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	Оценка несущей способности оснований. Устойчивость сооружений. Устойчивость откосов и склонов. Активное и пассивное давления на ограждающие конструкции	4
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	Основные предпосылки расчета осадок. Метод послойного суммирования.	4
6	Свайные фундаменты	Классификация свай и их взаимодействие с окружающим грунтом. Предельные состояния и расчет свай на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Проектирование свайных фундаментов. Условия их применения.	4
7	Расчеты здания совместно с фундаментом.	Модели грунта. Модель Винклера. Модель линейно-деформируемого основания. Билинейная модель. Модель упрочняющегося грунта. Отличия моделей. Пример сведения модели грунта и модели фундамента.	4
8	Колебания систем. Определение частот и форм колебаний системы. Расчет на сейсмические воздействия	Колебания систем. Определение частот и форм колебаний системы. Расчет на сейсмические воздействия	4
9	Проектирование фундаментов.	Проектирование фундаментов. Примеры проектирования оснований и фундаментов промышленных и гражданских зданий и сооружений.	4
		ИТОГО:	64

- 5.1. *Лабораторный практикум не предусмотрен*
Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.2. *Перечень практических занятий*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
	6 семестр		
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	Общие проблемы моделирования реальной конструкции. Использование метода конечных элементов для прочностного анализа конструкций. Обзор основных модулей вычислительного комплекса. Основы технологии работы в АПМ. Параметры настройки работы в программе АПМ (настройка графической среды, каталогов металлопроката и т.д.)	2
2	Компоновка несущих систем.	Общие принципы создания модели. Пример создания расчетной схемы, способы задания свойств элементов и их корректировка. Генерация результирующего проекта в АПМ. Многовариантное проектирование трёхпролетного металлического моста в программном комплексе АПМ. Выдача задания по курсовой работе.	2
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчета несущих систем.	Порядок создания нового проекта. Единицы измерения, типы схемы. Операции с узлами и элементами. Понятие общей и местной систем координат. Жесткостные характеристики стержневых элементов. Типы стержневых конечных элементов. Их общие и отличительные черты. Назначение условий примыкания элементов и связей в узлах. Ввод шарниров.	4
4	Физико-механические свойства конструкционных материалов.	Ввод статических нагрузок: собственный вес конструкции, узловые и распределенные нагрузки. Понятие группы нагрузок. Технология задания загрузений на основе групп нагрузок. Порядок выполнения операций при задании комбинаций загрузений.	2
6	Сложные виды деформаций железобетонных элементов.	Активизация расчета. Обзор информации, содержащейся в протоколе расчета. Контроль в процессе выполнения расчета. Поиск и исправление ошибок. Общие принципы управления отображением результатов. Анализ деформаций. Анализ усилий и напряжений в стержневых элементах.	2
7	Тема 7. Сложные виды деформаций металлических элементов.	Порядок выполнения операций при определении расчетных сочетаний усилий. Установка параметров и назначение конструктивных элементов. Выполнение расчета и анализ результатов. Подбор	2

		сечений.	
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Активизация расчета. Анализ деформаций. Выравнивание направлений выдачи усилий	2
	7 семестр		
1	Фундаменты и механика грунтов.	Оценка инженерно-геологических условий площадки под строительство. Местная природная обстановка (рельеф, климатические условия и др.); основные данные об инженерно-геологических явлениях на территории строительства (обнаруженных или возможных во время строительства или в процессе эксплуатации); рекомендации по преодолению инженерно-геологических явлений, представляющих опасность для объектов строительства, изучение опыта строительства зданий;	2
2	Свойства грунтов оснований	Гидро-геологическая характеристика района строительства и изыскания, результаты определения физико-механических свойств грунтов основания (лабораторные и полевые) и рекомендуемые расчетные характеристики (таблицы, графические материалы).	2
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	Определение действующих нагрузок на фундамент Определение нагрузок на фундаменты здания.	4
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	Сбор нагрузок на фундамент Проверка давления на грунт под подошвой фундамента.	4
6	Свайные фундаменты	Расчет отдельного фундамента ,относительный угол закручивания сооружения; горизонтальное перемещение фундамента.	4
		ИТОГО	32

5.3. Групповые занятия – компьютерные практикумы

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
	6 семестр		
5	Методы расчета строительных конструкций.	Работа с фильтрами отображения информации (настройка, контроль геометрии, жесткостных характеристик и т. д.). Презентационная графика – объемное отображение расчетной схемы. Совпадающие узлы и элементы. Упаковка и экспресс-контроль исходных данных.	6
8	Проектирование	Создание пространственной модели из железобетона.	2

	строительных конструкций.	Использование автоматического метода разбиения плоских областей. Жесткостные характеристики пластинчатых элементов. Типы пластинчатых конечных элементов. Их общие и отличительные черты Местная система координат пластинчатых элементов. Прием курсовой работы	
9	Автоматизация проектирования на базе АПМ.	Задание нагрузок: собственный вес конструкции, распределенные и трапециевидные нагрузки Задание комбинаций загружений. Описание расчетных сочетаний усилий.	4
10	Построение конечно элементных моделей в АПМ.	Принципы управления отображением результатов для схем с пластинчатыми элементами. Анализ усилий и напряжений в пластинчатых элементах. Построение эпюр вдоль секущей. Армирование.	4
	7 семестр		
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	Расчет фундаментов: абсолютные осадки; средние осадки; относительная неравномерность осадок; крен; относительный прогиб или выгиб; кривизна участка здания;	4
7	Расчеты здания совместно с фундаментом	Расчет осадки отдельного фундамента Построение эпюры дополнительного напряжения по глубине. Определение средних напряжений в слое.	4
8	Колебания систем. Расчет на сейсмические воздействия.	Расчет свайных фундаментов и их оснований по деформациям Определение границ условного фундамента при расчете осадок свайных фундаментов.	4
9	Проектирование фундаментов	Расчет фундаментов и их оснований по деформациям Расчет свай фундаментов по деформациям на совместное действие вертикальной и горизонтальной сил и момента.	4
		ИТОГО	32

5.4. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Кол-во акад. часов	
			в период теор. обучения	в сессию
		6-й семестр		
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	2
2	Компоновка несущих систем.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	2
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	2

4	Физико-механические свойства конструктивных материалов.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	2
5	Методы расчета строительных конструкций.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	4	2
6	Сложные виды деформаций железобетонных элементов. Армирование.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	2
7	Сложные виды деформаций металлических элементов.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	2
8	Проектирование строительных конструкций по СНИП.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	1
9	Автоматизация проектирования на базе АПМ.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	2	1
10	Построение конечно элементных моделей в АПМ.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	4	1
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля Подготовка к мероприятиям промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа) и их сдача	2	1
7-й семестр				
1	Фундаменты и механика грунтов.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	6	4
2	Свойства грунтов оснований	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	10	4
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	4	4
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля.	10	4
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	10	4
6	Свайные фундаменты	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины.	10	4

		Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля		
7	Расчеты здания совместно с фундаментом.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	10	4
8	Колебания систем. Определение частот и форм колебаний системы. Расчет на сейсмические воздействия	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля	10	4
9	Проектирование фундаментов.	Самостоятельное изучение отдельных разделов или тем дисциплины. Подготовка к мероприятиям аудиторного текущего контроля Подготовка к мероприятиям промежуточной аттестации (экзамен, курсовая работа) и их сдача	10	4
		ИТОГО	106	54

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Основные принципы организации самостоятельной работы обучающихся изложены в Положении об организации самостоятельной работы обучающихся (НИУ МГСУ).

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.

Определение вопросов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.

Разбор приемов программирования, использованных при выполнении практических занятий.

Выполнение курсовой работы происходит параллельно с выполнением компьютерного практикума. При выполнении курсовой работы студенты используют разработанные во время выполнения практических занятий книги Excel, модернизируя их.

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля обучающихся является Приложением 1 к рабочей программе дисциплины (модуля).

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации, а также текущего контроля по дисциплине (модуля) хранятся на кафедре, ответственной за преподавание данной дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

- учебно-методическую литературу, имеющуюся в НТБ НИУ МГСУ,
- учебную литературу, размещённую в Электронных библиотечных системах ЭБС АСВ и IPRbooks,
- методическую литературу, размещённую в ЭБС НИУ МГСУ.

Перечень используемой литературы ежегодно обновляется с учётом уровня развития науки и техники и представлен в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ»	http://www.vestnikmgsu.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
Раздел «Кафедры» на официальном сайте НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Перечень тем по разделам дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения обучающимися приведён в таблице.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы
		6-й семестр
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	Дополнительные требования по назначению расчетных нагрузок допускается устанавливать в нормативных документах на отдельные виды сооружений, строительных конструкций и оснований.
2	Компоновка несущих систем.	Характеристики видов напряженно-деформированных состояний конструкций, которые широко распространены в строительной практике.
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	Расчетные модели, типы связей. Особенности нагрузок, предельные перемещения. Расчет пространственных несущих систем на основе консольной модели. Общий метод расчета пространственных несущих систем на основе дискретно-континуальной модели.
4	Физико-механические свойства конструкционных материалов.	Физико-механические свойства конструкционных материалов. Структура и свойства материалов. Основные характеристики структуры. Основные характеристики свойств материалов
5	Методы расчета строительных конструкций.	Метод расчета по допускаемым напряжениям. Расчет сечений по разрушающим нагрузкам. Расчет сечений по предельным состояниям.
6	Сложные виды деформаций железобетонных	Изучение методики расчета железобетонных конструкций на сложные виды деформаций, основанной на общепринятом методе предельных состояний.

	элементов. Армирование.	
7	Сложные виды деформаций металлических элементов.	Методика расчета и технологии правки деформаций в стальных конструкциях. Принципы и технологические приемы, применяемые для термической и термомеханической правки сварных конструкций с остаточными деформациями.
8	Проектирование строительных конструкций по СНИП.	Еврокоды (Eurocode) - европейские нормы проектирования строительных конструкций. Подготовка к контрольным мероприятиям.
9	Автоматизация проектирования на базе АПМ.	Изучение инструкции пользователя.
10	Построение конечно элементных моделей в АПМ.	Подготовка и выполнение курсовой работы
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Подготовка к защите курсовой работы Подготовка к зачету
		7-й семестр
1	Фундаменты и механика грунтов.	Исследования в области механики грунтов, изучения строительных свойств грунтов, совершенствования методов расчёта, проектирования и возведения оснований и фундаментов зданий и подземных сооружений в различных условиях и районах.
2	Свойства грунтов оснований	Инженерно-геологические изыскания. СНИП Н-Б.1-62
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	Критерии подобия материалов системы "сооружение-основание". Моделирование напряженно-деформированного состояния сооружения на грунтовом-основании
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	Расчет давления на ограждающую конструкцию с учетом геологического строения грунтового массива и уровня грунтовых вод: по теории Кулона, по коэффициенту бокового давления.
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	Организация и проведение наблюдений за осадкой фундаментов и деформациями зданий и сооружений строящихся и эксплуатируемых.
6	Свайные фундаменты	Устройство свайных фундаментов. Производство свайных работ.
7	Расчеты здания совместно с фундаментом.	Силовые воздействия на здания - постоянные и временные. Нагрузки и воздействия от здания или сооружения и передающиеся на здание или сооружение воздействия от природных и техногенных процессов.
8	Колебания систем. Определение частот и форм колебаний системы. Расчет на сейсмические воздействия	Анализ последствий землетрясений и пространственная работа современных зданий. Выполнение курсового проекта
9	Проектирование фундаментов.	Анализ конструктивного решения сооружения. Оценка инженерно-геологических условий и свойств грунтов площадки. Расчет оснований фундамента по предельным состояниям. Подготовка к контрольным мероприятиям.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) приведен в п.б.

Организация учебной работы обучающихся на аудиторных занятиях осуществляется в соответствии с п. 4.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Информационные технологии
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
2	Компоновка несущих систем.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
4	Физико-механические свойства конструкционных материалов.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
5	Методы расчета строительных конструкций.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
6	Сложные виды деформаций железобетонных элементов. Армирование.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
7	Сложные виды деформаций металлических элементов.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
8	Проектирование строительных конструкций по СНИП.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
9	Автоматизация проектирования на базе АПМ.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
10	Построение конечно элементных моделей в АПМ.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты

1	Фундаменты и механика грунтов.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
2	Свойства грунтов оснований	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
6	Свайные фундаменты	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
7	Расчеты здания совместно с фундаментом.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
8	Колебания систем. Определение частот и форм колебаний системы. Расчет на сейсмические воздействия	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты
9	Проектирование фундаментов.	Электронный курс лекций, слайд-презентации, поиск информации с помощью информационных (справочных) систем, баз данных, использование ресурсов сети Интернет, интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты

11.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение, указанное в Приложении 3 к рабочей программе.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека НИУ МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Учебные занятия по дисциплине проводятся в оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) приведен в Приложении 4 к рабочей программе.

Приложение 1 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ДВ.4.2</i>	<i>Автоматизация проектирования строительных конструкций</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формирование компетенций при изучении дисциплины (модуля) происходит поэтапно, по мере освоения обучающимися разделов дисциплины (модуля).

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОПК-2				+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-2				+	+	+	+	+	+
ОПК-3	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-10	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценивание формирования компетенций осуществляется посредством прохождения обучающимися форм промежуточной аттестации и текущего контроля.

Оценивание формирования компетенций производится на основе показателей оценивания, указанных в п.2. рабочей программы.

2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Формами оценивания компетенций являются мероприятия промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине (модулю), указанные в учебном плане и в п.4 рабочей программы.

Взаимосвязь форм и показателей оценивания компетенций приведена в таблице.

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания						Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль			Промежуточная аттестация			
		Устный опрос	Практическая работа	Контрольные работы	Курсовая работа	Зачет с оценкой	Экзамен	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-2	31	+	+	+	+	+	+	+
	У1	+	+	+	+	+	+	+
	Н1	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	32	+	+	+	+	+	+	+
	У2	+	+	+	+	+	+	+
	Н2	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-6	33	+	+	+	+	+	+	+
	У3	+	+	+	+	+	+	+
	Н3	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	34	+	+	+	+	+	+	+
	У4	+	+	+	+	+	+	+
	Н4	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	35	+	+	+	+	+	+	+
	У5	+	+	+	+	+	+	+
	Н5	+	+	+	+	+	+	+
ПК-10	36	+	+	+	+	+	+	+
	У6	+	+	+	+	+	+	+
	Н6	+	+	+	+	+	+	+
ИТОГО		+	+	+	+	+	+	+

2.2. Описание шкалы и критериев оценивания

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, защиты курсовой работы используется четырёх балльная шкала оценивания:

Уровень освоения	Оценка
Минимальный	«2» (неудовлетворительно)
Пороговый	«3» (удовлетворительно)
Углубленный	«4» (хорошо)
Продвинутый	«5» (отлично)

Критериями оценивания уровня освоения компетенций являются:

Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий Объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

Перечень типовых вопросов/заданий для проведения экзамена в 7 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы и задания
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	Назовите наиболее распространенные методы проектирования? От чего зависит степень огнестойкости строительных конструкций? Что понимается под термином «автоматизированное проектирование»?
4	Физико-механические свойства конструкционных материалов.	Как классифицируются следующие типы строительных конструкций : фундаменты, перекрытия, крыши(покрытия), лестницы Железобетонный каркас ОПЗ. Элементы каркаса (колонны, стропильные конструкции, подстропильные конструкции, подкрановые балки, плиты перекрытия). На примере поперечного разреза здания.
6	Сложные виды	Влияние технологического процесса на выбор объемно-планировочного и

	деформаций железобетонных элементов. Армирование.	конструктивных решений промышленных зданий (предприятия машиностроения, легкой промышленности, химической и металлургической промышленности). Как классифицируются следующие типы строительных конструкций : фундаменты, перекрытия, крыши(покрытия), лестницы Железобетонный каркас ОПЗ. Элементы каркаса (колонны, стропильные конструкции, подстропильные конструкции, подкрановые балки, плиты перекрытия). На примере поперечного разреза здания. Виды фундаментов ОПЗ и их конструктивное решение. Определение глубины заложения. Фундаментные балки (расположение, конструктивное решение). Фундаменты под фахверковые колонны.
7	Сложные виды деформаций металлических элементов.	Пространственная жесткость ж. б. каркаса. Правила установки системы вертикальных и горизонтальных связей в ОПЗ. Пространственная жесткость металлического каркаса. Правила установки системы вертикальных и горизонтальных связей в ОПЗ.
9	Автоматизация проектирования на базе АПМ.	Возможности ПК АПМ в моделировании расчетных схем стандартных видов. Возможности ПК АПМ при геометрических преобразованиях расчетных схем. Особенности сборки схемы из нескольких схем в ПК АПМ. Дерево проекта в ПК АПМ. Управление расчетом. Графический анализ результатов расчета в ПК АПМ. Документирование исходных данных и результатов расчета в ПК АПМ. Усилия от фрагмента схемы. Презентационная графика. Возможности динамического расчета в ПК АПМ. Составные элементы грунтов. Основные строительные и физические характеристики грунтов.
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Матрица жесткости стержневого конечного (КЭ) в местной и общей системах координат. Формирование общей матрицы жесткости системы.
1	Фундаменты и механика грунтов.	Основные модели грунтовых оснований. Области их определения. Недостатки. Балка на винклеровском основании. Решения для бесконечной и полубесконечной балок на упругом основании.
2	Свойства оснований грунтов	Основные строительные и физические характеристики грунтов. Сжимаемость грунтов. Неравномерность осадок оснований и фундаментов и их причины. Исходная информация и требования, предъявляемые к проектированию оснований сооружений. Предельные состояния оснований. Уравнение Кулона-Мора. Площадки скольжения и их наклон. Круги напряжений Мора. Уравнения предельного равновесия связных грунтов.
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	Напряжения в грунтовом массиве. Основные допущения модели линейно-деформируемого полупространства. Расчетная схема взаимодействия системы "сооружение-основание". Контактные напряжения и характер их распределения по подошве фундамента. Напряжения в грунтовом массиве. Решение Буссинеска для одной и системы сосредоточенных сил. Формула Митчела. Напряжения в массивах грунтов, загруженных по площадке. Метод угловых точек. Соотношение напряжений по Ляву.
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	Природное давление грунтов. Влияние формы и площади фундамента на распределение напряжений в грунтовом массиве. Прочность грунтовых массивов. Фазы напряженного состояния и критические нагрузки на основание. Начальная критическая нагрузка. Формула Пузыревского. Предельная критическая нагрузка на основание. Формулы Прандтля и

		Соколовского. Практический способ расчета несущей способности основания фундаментов. Коэффициент устойчивости сооружения.
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	Потеря устойчивости оснований и фундаментов. Плоский сдвиг. Потеря устойчивости оснований и фундаментов. Глубинный сдвиг. Потеря устойчивости оснований и фундаментов. Опрокидывание. Устойчивость откосов и склонов. Влияющие факторы. Идеально сыпучий грунт. Устойчивость откосов и склонов. Действие фильтрационных сил. Устойчивость вертикальных откосов и склонов грунтовых массивов. Активное давление сыпучих грунтов на жесткие ограждающие конструкции с вертикальной гладкой стенкой. Активное давление связных грунтов на жесткие ограждающие конструкции с вертикальной гладкой стенкой. Активное давление грунтов на жесткие ограждающие конструкции с учетом шероховатости и наклона стенок. Пассивное давление грунтов на жесткие ограждающие конструкции. Расчет осадок оснований сооружений. Основные предпосылки методов. Метод послойного суммирования. Расчетные схемы определения осадок основания при послойном суммировании. Области их применения. Расчет гибких подпорных стенок. Основные предпосылки и формулы расчета.
6	Свайные фундаменты	Свайные фундаменты. Классификация свай и свайных фундаментов. Области их применения. Свайные фундаменты. Взаимодействие свай с окружающим грунтом при их погружении. Свайные фундаменты. Группы предельных состояний. Несущая способность свай-стоек при вертикальных нагрузках. Свайные фундаменты. Расчет несущей способности висячих свай. Экспериментальные способы определения несущей способности свай. Свайные фундаменты. Расчет свай на горизонтальные нагрузки. Свайные фундаменты. Расчет свай на совместное действие горизонтальных и вертикальных нагрузок. Проектирование свайных фундаментов. Определение ширины фундамента и давления по его подошве. Проектирование свайных фундаментов. Последовательность проектных действий. Условия применения свай и свайных фундаментов.
7	Расчеты совместно с фундаментом здания	Расчет осадок оснований сооружений. Основные предпосылки методов. Метод послойного суммирования. Расчетные схемы определения осадок основания при послойном суммировании. Области их применения. Расчет гибких подпорных стенок. Основные предпосылки и формулы расчета.
9	Проектирование фундаментов.	Матрица жесткости стержневого конечного (КЭ) в местной и общей системах координат. Формирование общей матрицы жесткости системы. Формирование грузового вектора. Система уравнений. Определение усилий и перемещений в системе стержневых КЭ. Матрицы жесткости для пластинчатых и оболочечных КЭ. Понятие о высокоточных КЭ. Глобальная и локальные системы координат в АПМ. Состав библиотеки стержневых КЭ в АПМ. Состав библиотеки пластинчатых и оболочечных КЭ в АПМ. Связь типов КЭ с типами рассматриваемых систем. Виды нагрузок на узлы и КЭ различных типов. Комбинации нагрузок и расчетные сочетания усилий.

Перечень типовых примерных вопросов/заданий для проведения дифференцированного зачёта в 6 семестре (очная форма обучения):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вопросы и задания
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	Метод расчета строительных конструкций по предельным состояниям имеет своей целью. Что входит в схему процесса автоматизированного проектирования? Цель расчета по первой группе предельных состояний Что устанавливается при расчетах по предельным состояниям в качестве главного показателя материала. В чем особенность программ проектирования и расчета конструкций?
2	Компоновка несущих систем.	Требования к строительным конструкциям. Три важнейших свойства, которыми должна обладать конструкция? Группа предельных состояний по непригодности к нормальной эксплуатации? Внецентренно сжатые колонны помимо расчета на прочность и общую устойчивость, рассчитываются на? Способность конструкции осуществлять свои статические функции с малыми, заранее заданными величинами деформации – это? Что понимается под «прочностью конструкции»? Группа предельных состояний по потере несущей способности или непригодности к эксплуатации? Предельный срок сохранения физических и качеств конструкции здания в процессе эксплуатации?
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	Назовите наиболее распространенные методы проектирования? От чего зависит степень огнестойкости строительных конструкций? Что понимается под термином «автоматизированное проектирование»?
4	Физико-механические свойства конструкционных материалов.	Как классифицируются следующие типы строительных конструкций : фундаменты, перекрытия, крыши(покрытия), лестницы Железобетонный каркас ОПЗ. Элементы каркаса (колонны, стропильные конструкции, подстропильные конструкции, подкрановые балки, плиты перекрытия). На примере поперечного разреза здания.
5	Методы расчета строительных конструкций.	Что входит в типовую схему САПР? Где используется метод конечных элементов? Что входит в состав программного обеспечения САПР? Назовите группу общих принципов автоматизации проектирования Что устанавливается при расчетах по предельным состояниям в качестве главного показателя материала.
6	Сложные виды деформаций железобетонных элементов. Армирование.	Влияние технологического процесса на выбор объемно-планировочного и конструктивного решений промышленных зданий (предприятия машиностроения, легкой промышленности, химической и металлургической промышленности). Как классифицируются следующие типы строительных конструкций : фундаменты, перекрытия, крыши(покрытия), лестницы Железобетонный каркас ОПЗ. Элементы каркаса (колонны, стропильные конструкции, подстропильные конструкции, подкрановые балки, плиты перекрытия). На примере поперечного разреза здания. Виды фундаментов ОПЗ и их конструктивное решение. Определение глубины заложения. Фундаментные балки (расположение, конструктивное решение). Фундаменты под фахверковые колонны.
7	Сложные виды деформаций металлических элементов.	Пространственная жесткость ж. б. каркаса. Правила установки системы вертикальных и горизонтальных связей в ОПЗ. Пространственная жесткость металлического каркаса. Правила установки системы вертикальных и горизонтальных связей в ОПЗ.
9	Автоматизация проектирования на базе	Укажите программные средства, используемые для расчета и проектирования строительных конструкций

	АПМ.	Как осуществляется выбор материалов для проектируемых конструкций? Какой из продуктов архитектурного строительного проектирования больше всех распространён на мировом рынке? Какая из программ позволяет наилучшим образом проектировать металлоконструкции? Какой программный продукт понимаем под базовыми программными продуктами?
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Матрица жесткости стержневого конечного (КЭ) в местной и общей системах координат. Формирование общей матрицы жесткости системы.

Тематика курсовой работы.

Курсовая работа «Многовариантное проектирование трёхпролетного металлического моста в программном комплексе АПМ».

Исходные данные:

№	Высота	Ширина Центрального пролета
1	25	60
2	25	70
3	25	80
4	35	60
5	35	70
6	35	80
7	40	60
8	40	70
9	40	80

Задание

Спроектировать и рассчитать трёхпролетный металлический мост длиной 180 метров. Нагрузка на мост состоит из трех частей: собственный вес, распределенная нагрузка 1 т/м на половину моста и на весь мост.

Применить к конструкциям моста разные типы жесткости. Рассчитать 9 вариантов конструктивной формы моста, меняя высоту и ширину центрального пролета.

Подобрать оптимальный из предложенных вариант конструкции с точки зрения расхода металла.

Форма отчета КР

Курсовая работа оформляется в виде пояснительной записки с указанием задания, исходных данных и результатов конструирования.

Защита проводится в устной форме с предоставлением всех материалов в электронном и бумажном виде.

Вопросы к защите КР.

- Какая система с двумя подкосами поддерживает прогон в середине пролета?
- Что относится к Б категории конструкций по назначению.
- Как задается величина защитного слоя арматуры ?
- Какие из конструкций относятся к категории В по назначению?
- Коэффициент сочетания для временных длительных нагрузок равен
- По какому методу рассчитывают деревянные конструкции?
- Как влияет на свойства стали старение?
- Во сколько раз коэффициент линейного температурного расширения древесины вдоль

волокон меньше, чем поперек ?

- Что относится к 4 группе конструкций по обобщенному признаку

Состав Курсовой работы

Курсовой проект “Расчет осадки ленточного фундамента методом послойного суммирования с подбором типоразмера”.

Исходные данные.

1. Сборный типовой железобетонный ленточный фундамент под стену крупнопанельного жилого дома .

2. Расчетная нагрузка N на фундамент задана.

3. Инженерно-геологические и гидрогеологические условия строительной площадки заданы.

4. Здание длиной 30 м и шириной $B=15$ м представляет собой бескаркасную жесткую конструкцию с отметкой пола подвала: $-2,5$ м. Толщина бетонного пола подвала равна 0,1м

5. Предельно допустимая осадка основания равна 0,1 м.

Сборный ленточный фундамент состоит из железобетонных плит и стены, собираемой из бетонных блоков.

Задание

Запроектировать фундамент

Рассчитать осадку фундамента от заданной нагрузки.

Форма отчета КП

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки. В ее состав входит следующая информация:

1. Задание на проектирование
2. Исходные данные
3. Расчетные схемы
4. Результаты компьютерных расчетов
5. Чертежи фундамента в соответствии с заданием

Защита проводится в устной форме с предоставлением всех материалов в электронном и бумажном виде.

Вопросы к защите КР

- Практический способ расчета несущей способности основания фундаментов. Коэффициент устойчивости сооружения.
- Потеря устойчивости оснований и фундаментов. Плоский сдвиг.
- Потеря устойчивости оснований и фундаментов. Глубинный сдвиг.
- Потеря устойчивости оснований и фундаментов. Опрокидывание.
- Устойчивость откосов и склонов. Влияющие факторы. Идеально сыпучий грунт.
- Устойчивость откосов и склонов. Действие фильтрационных сил.
- Устойчивость вертикальных откосов и склонов грунтовых массивов.
- Активное давление сыпучих грунтов на жесткие ограждающие конструкции с вертикальной гладкой стенкой.
- Активное давление связных грунтов на жесткие ограждающие конструкции с вертикальной гладкой стенкой.
- Активное давление грунтов на жесткие ограждающие конструкции с учетом шероховатости и наклона стенок.
- Пассивное давление грунтов на жесткие ограждающие конструкции.
- Расчет осадок оснований сооружений. Основные предпосылки методов. Метод

последнего суммирования.

- Расчетные схемы определения осадок основания при послойном суммировании. Области их применения.
- Расчет гибких подпорных стенок. Основные предпосылки и формулы расчета.
- Свайные фундаменты. Классификация свай и свайных фундаментов. Области их применения.

3.2. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра.

Состав задания для контрольной работы :

Предполагается выполнения домашнего задания по анализу существующего программного обеспечения для решения задач проектирования инженерного оборудования.

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

- Анализ программного продукта должен включать в себя следующие разделы:
- Наличие справочных баз данных, функциональные возможности программного продукта по работе со справочниками.
- Необходимость графического ввода информации.
- Анализ экранных форм ввода информации.
- Проверка исходной информации
- Форма представления результатов.

Перечень вопросов для практической работы:

1. Матрица жесткости стержневого конечного (КЭ) в местной и общей системах координат.
2. Формирование общей матрицы жесткости системы.
3. Формирование грузового вектора. Система уравнений.
4. Определение усилий и перемещений в системе стержневых КЭ.
5. Матрицы жесткости для пластинчатых и оболочечных КЭ.
6. Понятие о высокоточных КЭ.
7. Глобальная и локальные системы координат в АПМ.
8. Состав библиотеки стержневых КЭ в АПМ.
9. Состав библиотеки пластинчатых и оболочечных КЭ в АПМ.
10. Связь типов КЭ с типами рассматриваемых систем.
11. Виды нагрузок на узлы и КЭ различных типов.

Перечень вопросов для устного опроса:

- Что вызывает коробление деревянных элементов и растрескивание их?
- Как происходит разрушение древесины при растяжении?
- Трудоемкость изготовления сварных конструкций по сравнению с клепаными уменьшилась более чем на
- Сталь делятся на конструкционные и инструментальные в зависимости от содержания:
- Коэффициент сочетания для временных кратковременных нагрузок равен
- Наиболее интенсивный набор прочности бетона происходит в первые (дней):
- Какое водно-цементное соотношение применяется для пластичных бетонных смесей?
- Отжиг заключается в нагреве стальных изделий до температуры
- Отметьте характерные строительные особенности барокко.
- Какой порок древесины сильно снижающий качество наиболее распространенный?

- Что являются характерными особенностями строения древесины?
- Какие условия наиболее благоприятны для развития грибов?
- При какой температуре происходит воспламенение древесины при наличии открытого пламени?
- Сталью является такой сплав углерода и железа, в котором содержание углерода составляет:
- Нагрузка в момент образования трещин в ж/б обычно составляет от разрушающей
- Какие из следующих нагрузок относятся к длительным?
- Какие покрытия характеризуются наличием воздушного прослойка между основанием кровли и термоизоляционным слоем?
- До скольких процентов позволяет в среднем сокращать расход дефицитной стали в строительстве применение предварительно напряженной арматуры повышенной прочности
- Какие производственные материалы изобретены из древесины с повышенными свойствами?
- Расстояние между стержнями арматуры к конструкции должно быть:
- Какие из следующих конструкций не относятся к листовым?
- Какие из конструкций относятся к категории А по назначению?
- Какие состояния конструкций относят к предельным состояниям II-ой группы ?
- Какие из следующих зданий и сооружений относятся к I-ому классу ответственности?

Перечень заданий для контрольных работ:

1. Матрица жесткости стержневого конечного (КЭ) в местной и общей системах координат.
2. Формирование общей матрицы жесткости системы.
3. Формирование грузового вектора. Система уравнений.
4. Определение усилий и перемещений в системе стержневых КЭ.
5. Матрицы жесткости для пластинчатых и оболочечных КЭ.
6. Понятие о высокоточных КЭ.
7. Глобальная и локальные системы координат в АПМ.
8. Состав библиотеки стержневых КЭ в АПМ.
9. Состав библиотеки пластинчатых и оболочечных КЭ в АПМ.
10. Связь типов КЭ с типами рассматриваемых систем.
11. Виды нагрузок на узлы и КЭ различных типов.
12. Комбинации нагрузок и расчетные сочетания усилий.
13. Возможности ПК АПМ в моделировании расчетных схем стандартных видов.
14. Возможности ПК АПМ при геометрических преобразованиях расчетных схем.
15. Особенности сборки схемы из нескольких схем в ПК АПМ.
16. Дерево проекта в ПК АПМ. Управление расчетом.
17. Графический анализ результатов расчета в ПК АПМ.
18. Документирование исходных данных и результатов расчета в ПК АПМ.
19. Усилия от фрагмента схемы. Презентационная графика.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации регламентируется с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

4.1. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме экзамена/дифференцированного зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме экзамена в 7 семестре.

Используется четырех балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Оценка выставляется преподавателем интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Знания 31-36	не знает терминов и определений	знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	знает термины и определения	знает термины и определения, может сформулировать их самостоятельно
	не знает значительной части материала дисциплины	знает только основную материал дисциплины, не усвоил его деталей	знает материал дисциплины в запланированном объеме	обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
	Ответ не дан	дана только часть ответа на вопрос	ответ не полон, некоторые моменты в ответе не отражены	дан полный, развернутый ответ
	допускает грубые ошибки при изложении ответа на вопрос	В ответе имеются существенные ошибки	В ответе имеются несущественные неточности	Ответ верен
	Неверно излагает и интерпретирует знания. Изложение материала логически не выстроено. Не способен проиллюстрировать изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний. Имеются нарушения логической последовательности в изложении. Поясняющие рисунки, схемы выполнены не полно, не отражают материал.	Грамотно и по существу излагает материал. Логическая последовательность изложения не нарушена. Поясняющие рисунки, схемы и примеры корректны и понятны.	Логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы. Поясняющие схемы, рисунки и примеры точны и раскрывают глубину полученных знаний.
Умения У1-У6	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагает собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач.

	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
Навыки Н1-Н6	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач

4.2. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме Зачёта в 6 семестре.

Для оценивания знаний, умений и навыков используются критерии, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
31 32 33 34 35 36	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	Знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
У1 У2 У3 У4 У5 У6	Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, свободно идентифицирует основные задачи автоматизации проектирования строительных конструкций
Н1 Н2 Н3 Н4 Н5 Н6	Не ориентируется в классификации элементов автоматизации проектирования строительных конструкций	Имеет навыки работы со справочной литературой, свободно ориентируется в численных методах, используемых при автоматизации проектирования строительных конструкций

4.3. Процедура оценивания при проведении промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы/проекта

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовом проекте (работе) обучающихся НИУ МГСУ:

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) проводится в форме защиты курсовой работы/курсового проекта в 7 семестре.

Используется четырёх балльная шкала оценивания освоения, указанная в п.2.2.

Используются критерии оценивания, указанные п.2.2.

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31 32 33 34 35 36	Обучающийся не знает значительной части программного материала о математической модели, описывающей процесс проектируемой системы. Допускает существенные ошибки. Не ориентируется в материале.	Обучающийся имеет знания только основного материала о математической модели, описывающей процесс проектируемой системы, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Неуверенно ориентируется в материале.	Обучающийся твердо знает о математической модели, описывающей процесс проектируемой системы. Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Уверенно ориентируется в материале.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал о математической модели, описывающей процесс проектируемой системы. 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 из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У1 У2 У3 У4 У5 У6	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимы практические компетенции не сформированы, не может организовать данные для решения задачи проектирования инженерной системы.	Обучающийся имеет знания только основного материала организовать данные для решения задачи проектирования инженерной системы, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике при ответе на практические вопросы экзаменатора	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. Умеет применить теоретические знания.	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении практических заданий.

<p>N1 N2 N3 N4 N5 N6</p>	<p>Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. Не имеет навыков использования Excel для автоматизации решения задач, возникающих при проектировании инженерных систем и сетей.</p>	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала об использовании Excel для автоматизации решения задач, возникающих при проектировании инженерных систем и сетей, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на практические вопросы экзаменатора. Имеет не достаточно твердые навыки при решении задач.</p>	<p>Обучающийся имеет прочные навыки использования Excel для автоматизации решения задач, возникающих при проектировании инженерных систем и сетей, для чего уверенно применяет теоретические знания.</p>	<p>Обучающийся не только имеет прочные навыки в области использования Excel для автоматизации решения задач, возникающих при проектировании инженерных систем и сетей, но свободно оперирует объемом необходимых знаний.</p>
--	--	--	--	--

Приложение 2 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
Б1.В.ДВ.4.2	Автоматизация проектирования строительных конструкций

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий в библиотеке НИУ МГСУ	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину (модуль)
1	2	3	4	5
<i>Основная литература:</i>				
НТБ НИУ МГСУ				
1	Автоматизация проектирования строительных конструкций	Системы автоматизации проектирования в строительстве [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 270800 "Строительство" / под ред. А. В. Гинзбурга ; [А. В. Гинзбург [и др.] ; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - 663 с.	30	60
2	Автоматизация проектирования строительных конструкций	Далматов, Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Текст] : учебник / Б. И. Далматов. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 415	300	60
ЭБС АСВ				
3	Автоматизация проектирования строительных конструкций	Лебедев А.В. Численные методы расчета строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лебедев А.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/ 19055	60

Согласовано:

НТБ

26.10.16
дата



НТБ НИУ МГСУ
Подпись, ФИО

Приложение 3 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ДВ.5.2</i>	<i>Автоматизация проектирования строительных конструкций</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание работы	Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
1	Нагрузки и воздействия, действующие на здания и сооружения.	Дополнительные требования по назначению расчетных нагрузок допускается устанавливать в нормативных документах на отдельные виды сооружений, строительных конструкций и оснований.	Office Professional Plus 2013	Open License
2	Компоновка несущих систем.	Характеристики видов напряженно-деформированных состояний конструкций, которые широко распространены в строительной практике.	Office Professional Plus 2013	Open License
3	Модели, методы, алгоритмы и программы расчет несущих систем.	Расчетные модели, типы связей. Особенности нагрузок, предельные перемещения. Расчет пространственных несущих систем на основе консольной модели. Общий метод расчета пространственных несущих систем на основе дискретно-континуальной модели.	Office Professional Plus 2013	Open License
4	Физико-механические свойства конструктивных материалов.	Физико-механические свойства конструктивных материалов. Структура и свойства материалов. Основные характеристики структуры. Основные характеристики свойств материалов	Office Professional Plus 2013	Open License
5	Методы расчета строительных конструкций.	Метод расчета по допускаемым напряжениям. Расчет сечений по разрушающим нагрузкам. Расчет сечений по предельным состояниям.	Office Professional Plus 2013	Open License
6	Сложные виды деформаций железобетонных элементов.	Изучение методики расчета железобетонных конструкций на сложные виды деформаций, основанной на общепринятом	Office Professional Plus 2013	Open License

	Армирование.	методе предельных состояний.		
7	Сложные виды деформаций металлических элементов.	Методика расчета и технологии правки деформаций в стальных конструкциях. Принципы и технологические приемы, применяемые для термической и термомеханической правки сварных конструкций с остаточными деформациями.	Office Professional Plus 2013	Open License
8	Проектирование строительных конструкций по СНИП.	Еврокоды (Eurocode) - европейские нормы проектирования строительных конструкций. Подготовка к контрольным мероприятиям.	Office Professional Plus 2013	Open License
9	Автоматизация проектирования на базе АПИМ.	Изучение инструкции пользователя.	Office Professional Plus 2013	Open License
10	Построение конечно элементных моделей в АПИМ.	Подготовка и выполнение курсовой работы	Office Professional Plus 2013	Open License
11	Особенности расчета конечно элементных схем.	Подготовка к защите курсовой работы Подготовка к зачету	Office Professional Plus 2013	Open License
		7-й семестр		
1	Фундаменты и механика грунтов.	Исследования в области механики грунтов, изучения строительных свойств грунтов, совершенствования методов расчёта, проектирования и возведения оснований и фундаментов зданий и подземных сооружений в различных условиях и районах.	Office Professional Plus 2013	Open License
2	Свойства грунтов оснований	Инженерно-геологические изыскания. СНиП Н-Б.1-62	Office Professional Plus 2013	Open License
3	Напряженное состояние грунтовых оснований	Критерии подобия материалов системы "сооружение-основание". Моделирование напряженно-деформированного состояния сооружения на грунтовом-основании	Office Professional Plus 2013	Open License
4	Прочность и устойчивость грунтовых массивов, давление на ограждающие конструкции	Расчет давления на ограждающую конструкцию с учетом геологического строения грунтового массива и уровня грунтовых вод: по теории Кулона, по коэффициенту бокового давления.	Office Professional Plus 2013	Open License
5	Деформации грунтов и расчет осадок сооружений	Организация и проведение наблюдений за осадкой фундаментов и деформациями зданий и сооружений строящихся и эксплуатируемых.	Office Professional Plus 2013	Open License
6	Свайные фундаменты	Устройство свайных фундаментов. Производство свайных работ.	Office Professional Plus 2013	Open License

7	Расчеты здания совместно с фундаментом.	Силовые воздействия на здания - постоянные и временные. Нагрузки и воздействия от здания или сооружения и передающиеся на здание или сооружение воздействия от природных и техногенных процессов.	Office Professional Plus 2013	Open License
8	Колебания систем. Определение частот и форм колебаний системы. Расчет на сейсмические воздействия	Анализ последствий землетрясений и пространственная работа современных зданий. Выполнение курсового проекта	Office Professional Plus 2013	Open License
9	Проектирование фундаментов.	Анализ конструктивного решения сооружения. Оценка инженерно-геологических условий и свойств грунтов площадки. Расчет оснований фундамента по предельным состояниям. Подготовка к контрольным мероприятиям.	Office Professional Plus 2013	Open License

Приложение 4 к рабочей программе

Шифр	Наименование дисциплины
<i>Б1.В.ДВ.4.2</i>	<i>Автоматизация проектирования строительных конструкций</i>

Код направления подготовки	09.03.02
Направление подготовки	Информационные системы и технологии
Наименование ОПОП	Системотехника и информационные технологии проектирования и управления в строительстве (Академический бакалавриат)
Год начала реализации ОПОП	2017
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	очная
Год разработки/обновления	2016

Перечень материально-технического обеспечения по дисциплине (модулю):

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1	Лекции	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 7, помещение 8 комн.14, 17, 63,64.)
2	Практические занятия	стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного мультимедийного оборудования (проектор, микрофон, экран, компьютер)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 2, помещение 1, комн. 40,40а,47,47а)
3	Групповые занятия – компьютерные практикумы	Компьютерный класс: 26 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный (Projecta ELPRO EL) (1 шт.); Компьютерный класс: 24 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный (Projecta ELPRO EL) (1 шт.); Компьютерный класс: 27 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный ELPRO EL 168*220 MW VID (1 шт.), проектор/тип №3 Epson (1 шт.); Компьютерный класс: 18 персональных компьютеров с конфигурацией: 3,06 ГГц, HDD 500 Гб, RAM 4 Гб, Video RAM 512 Мб, DVD-R/RW, монитор 22", экран проекционный Projecta Professional (2 шт.).	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 20, помещение 1, комн. 14,15,16,17.)

	Самостоятельная работа	29 персональных компьютеров с конфигурацией: 1,6 ГГц, HDD 80 Гб, RAM 1 Гб, Video RAM 128 Мб, DVD-R/RW, монитор 17 ``.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (129337, г. Москва, ш. Ярославское, д.26, корп. 2, помещение 6, комн. 5.)
--	------------------------	---	--