

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1153258	Спецкурс по методам проектирования эффективных строительных конструкций

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Строительство уникальных зданий и сооружений	Код ОП 1. 08.05.01/22.01
Направление подготовки 1. Строительство уникальных зданий и сооружений	Код направления и уровня подготовки 1. 08.05.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плетнев Максим Валерьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	систем автоматизированного проектирования объектов строительства

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Спецкурс по методам проектирования эффективных строительных конструкций

1.1. Аннотация содержания модуля

Целью изучения модуля "Спецкурс по методам проектирования эффективных строительных конструкций" является углубление уровня освоения компетенций в области проектирования уникальных объектов: разработки технических проектов высотных и большепролетных зданий и сооружений с использованием современных методов компьютерного моделирования на базе программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, а также постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Спецкурс по методам проектирования эффективных строительных конструкций	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Спецкурс по методам проектирования эффективных строительных конструкций	ПК-1 - Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	3-5 - Выбирать технологию проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов 3-6 - Излагать возможности и области применения лицензионных универсальных и специализированных программно-

		<p>вычислительных комплексов, наиболее часто применяемых в настоящее время</p> <p>З-7 - Объяснять функционал программы для документации результатов расчета</p> <p>З-8 - Излагать требования СП «Несущие и ограждающие конструкции»</p> <p>З-9 - Перечислить основные нормативные базы функций, точности и производительности оборудования и средств технологического обеспечения</p> <p>У-3 - Готовить, обосновать и осуществлять передовые идеи и технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений</p> <p>У-5 - Применять лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования и графических пакетов программ для проектирования деталей и конструкций</p> <p>П-2 - Моделировать на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам</p>
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Спецкурс по методам проектирования
эффективных строительных конструкций

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Плетнев Максим Валерьевич	кандидат технических наук, без ученого звания	Доцент	систем автоматизированн ого проектирования объектов строительства

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № 1 от 31.08.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Плетнев Максим Валерьевич, Доцент, систем автоматизированного проектирования объектов строительства

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Отечественный и мировой опыт строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений.	Историческая справка о развитии высотного строительства и возведения большепролетных зданий и сооружений. Мировой опыт строительства уникальных сооружений. Особенности эксплуатации высотных и большепролетных конструкций
P2	Понятия и определения высотности, большепролетности и уникальности зданий и сооружений	Определение высотности, большепролетности и уникальности зданий и сооружений с учетом конструкционных материалов. Связь понятия уникальности сооружения с научно-техническим и инженерным уровнем изученности объекта строительства и технологическим освоением его создания, а также архитектурной, технической, экономической и социальной значимостью объекта
P3	Виды каркасов высотных зданий, компоновка каркасов, сбор нагрузки на каркас, расчёт высотных зданий.	Основные требования: функциональные, градостроительные, архитектурные, конструктивные, экономические и т.д. Особенности компоновки несущих систем высотных зданий. Типы каркасов: рамные, связевые, рамно-связевые, с ядрами жёсткости, с подвесными этажами, с предварительно напряжёнными и висячими системами и др. Особенности, связанные с видами конструкционных материалов: металлические, железобетонные, смешанные. Оптимизация конструктивной системы. Формы эффективных поперечных сечений и оптимизация их параметров. Конструкция узловых соединения элементов и узлов крепления

		<p>элементов к фундаментам. Учёт архитектурных требований и технологии возведения на выбор конструктивных форм. Нагрузки на несущие системы высотных зданий и сооружений: постоянные, полезные, технологические, ветровые, снеговые. Особые воздействия. Аэродинамика высотных зданий и сооружений. Комбинации нагрузок, коэффициенты надёжности по нагрузкам, по ответственности; коэффициенты сочетаний. Требования к конструкционным материалам. Современные виды материалов. Оптимизация при их выборе. Методы расчёта несущих систем высотных зданий и сооружений. Технология создания расчётных моделей. Назначение типов поперечных сечений, их компьютерных геометрических и физических характеристик. Итерационная процедура выполнения расчётов. Особенности методов проверки общей и местной устойчивости несущей системы здания, расчёт по деформированной схеме, учет начальных геометрических несовершенств элементов каркаса. Оптимизация конструктивной формы, типов сечений и конструкционных материалов. Учет фактора последовательности загрузки несущего каркаса в процессе возведения здания или сооружения. Проектирование несущих конструкций, обеспечивающих необходимую живучесть высотных зданий в аварийной ситуации. Анализ живучести несущей системы при повреждении конструкций в соответствии со «Специальными техническими условиями».</p>
<p>P4</p>	<p>Большепролетные здания и сооружения гражданского и промышленного назначения</p>	<p>Большепролетные сооружения. Типы и примеры большепролетных сооружений гражданского и промышленного назначения: крытые стадионы, манежи, спортивные залы и дворцы, театры, концертные залы, выставочные центры, рынки, авиасборочные цеха и ангары, судостроительные эллинги, гаражи и т.д. Основные требования к большепролетным зданиям: функциональные, градостроительные, архитектурные, конструктивные, экономические и т.д. Особенности и различия требований к большепролетным сооружениям гражданского и промышленного назначения. Нагрузки на большепролетные конструкции и их сочетания. Конструкционные материалы. Методы расчета. Особенности конструирования. Балочные, рамные и арочные конструкции: область применения, особенности компоновки, достоинства и недостатки. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости конструктивных элементов. расчёт и конструирование элементов, узловых соединений и опорных узлов. Пространственные конструкции: структуры, своды, оболочки, купола. Область применения, особенности компоновки, достоинства и недостатки. Обеспечение пространственной жёсткости и устойчивости конструктивных элементов. Висячие, вантовые и мембранные конструктивные формы большепролетных покрытий. Гипары. Область применения, особенности компоновки, достоинства и недостатки. Обеспечение пространственной жесткости и устойчивости, конструктивных элементов и несущей системы в целом. расчёт и конструирование элементов, узловых соединений и опорных</p>

		узлов. Способы стабилизации геометрической формы конструкций и особенностей восприятия распорных усилий Анализ устойчивости несущих конструкций большепролетных сооружений против прогрессирующего разрушения в соответствии со «Специальными техническими условиями»
P5	Уникальные сооружения: башни, мачты, антенны, листовые конструкции	Высотные сооружения: башни, мачты, антенные системы, зеркальные антенны. Опоры линий электропередач. Классификация башен. Особенности компоновки башен. Конструктивные решения мачт. Нагрузки и воздействия на высотные сооружения. Растёт и проектирование высотных сооружений. Конструкция узлов. Листовые конструкции: резервуары и газгольдеры. Конструкция, нагрузки, определение усилий и перемещений, Разработка узлов и элементов листовых конструкций.
P6	Живучесть несущих конструкций	Проблема надёжности и живучести зданий и сооружений при повреждении несущих конструкций. Причины повреждений конструкций: ошибки проектирования, изготовления и монтажа, скрытые дефекты, нарушения режима эксплуатации, коррозия, действие огня и взрывы (при нарушении технологического процесса и террористических актах). Расчёт повреждённых несущих конструкций: расчётные схемы, нагрузки, методы расчёта. Мероприятия по повышению живучести зданий и сооружений.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-1 - Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	3-5 - Выбирать технологию проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов 3-6 - Излагать возможности и области применения

			<p>лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, наиболее часто применяемых в настоящее время</p> <p>З-7 - Объяснять функционал программы для документации результатов расчета</p> <p>З-8 - Излагать требования СП «Несущие и ограждающие конструкции»</p> <p>З-9 - Перечислить основные нормативные базы функций, точности и производительности оборудования и средств технологического обеспечения</p> <p>У-3 - Готовить, обосновать и осуществлять передовые идеи и технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений</p> <p>У-5 - Применять лицензионные универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы</p>
--	--	--	--

				автоматизированн ого проектирования и графических пакетов программ для проектирования деталей и конструкций П-2 - Моделировать на базе универсальных и специализированн ых программно- вычислительных комплексов, и систем автоматизированн ого проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецкурс по методам проектирования эффективных строительных конструкций

Электронные ресурсы (издания)

1. Енделе, М., М., Казина, Г. А.; Высотные здания с диафрагмами и стволами жесткости : научно-популярное издание.; Стройиздат, Москва; 1980; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575105> (Электронное издание)
2. Шуллер, В., В., Казина, Г. А.; Конструкции высотных зданий : практическое пособие.; Стройиздат, Москва; 1979; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601687> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Маклакова, Т. Г.; Высотные здания. Градостроительные и архитектурно-конструктивные проблемы проектирования : [монография].; АСВ, Москва; 2008 (4 экз.)
2. , Пэйфу, Пэйфу С., Сюеи, Сюеи Ф., Цуйкунь, Цуйкунь В., Цунчжень, Цунчжень С.; Проектирование современных высотных зданий : пер. с кит..; АСВ, Москва; 2008 (5 экз.)
3. Благовещенский, Ф. А., Букина, Е. Ф.; Архитектурные конструкции : Учебник для техникумов.; Высшая школа, Москва; 1985 (5 экз.)

4. Гаскин, В. В., Индейкин, А. В., Снитко, А. Н., Соболев, В. И.; Динамика и сейсмостойкость зданий и сооружений : Моногр. Ч. 1. Многоэтажные здания; Идательство Иркутского университета, Иркутск; 1992 (1 экз.)

5. , Беспалов, В. В., Казбек-Казиев, З. А., Дыховичный, Ю. А., Кудрявцев, А. П.; Архитектурные конструкции : [учебник для вузов].; Архитектура-С, Москва; 2006 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru/> .

www.yandex.ru, www.mail.ru, www.yahoo.ru, google.ru.

ELIBRARY – электронная библиотека;

SCIENCEDIRECT – электронная библиотека;

ЦСБДВИНИТИ – централизованная система баз данных по науке и технике

<http://www.complexdoc.ru> – База нормативной документации;

<http://nordoc.ru/doc/45-45194> – База нормативной документации.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Спецкурс по методам проектирования эффективных строительных конструкций

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	Не требуется

		соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	
--	--	---	--