Подписано и утверждено в СЭД 10.01.2022 13:55:53ИД задачи 2531694

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
1145203	Конструкции из композитных материалов

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Промышленное и гражданское строительство	**Код ОП** 1. 08.04.01/33.01
Направление подготовки 1. Строительство	**Код направления и уровня подготовки** 1. 08.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Беляева Зоя Владимировна	кандидат технических наук, без ученого звания	Заведующий кафедрой	Строительные конструкции и механика грунтов

Согласовано:

Управление образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Конструкции из композитных материалов

1.1. Аннотация содержания модуля

Изучение модуля направлено на формирование компетенций по проектированию конструкций зданий из современных композитных материалов на основе сводов правил и рекомендаций ведущих проектных организаций отрасли. В модуле осваивается разработка в рамках проектно-конструкторской деятельности эффективных конструкций из композитных материалов объектов капитального строительства средней и повышенной сложности, а также выпуск соответствующей проектной документации, отвечающей требованиям технических регламентов и специфических требований заказчиков.

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	Конструкции из композитных материалов	4
	ИТОГО по модулю:	4

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
Конструкции из композитных материалов	ПК-6 - Способен обеспечить безопасность объекта недвижимости на разных этапах его жизненного цикла	З-1 - Знать требования нормативных документов по обеспечению безопасности проектируемого объекта недвижимости. З-2 - Знать требования нормативных документов по обеспечению безопасной эксплуатации объекта недвижимости. У-1 - Уметь анализировать требования нормативных документов по обеспечению

		безопасности проектируемого объекта недвижимости. У-2 - Уметь анализировать требования нормативных документов по обеспечению безопасной эксплуатации объекта недвижимости. П-1 - Опыт проектирования несущих и ограждающих конструкций объекта недвижимости с учетом обеспечения требований по его безопасности.
	ПК-7 - Способен осуществлять разработку проектной и рабочей документации в области строительства, оценивать качество проектных решений	З-1 - Знать структуру технического задания для разработки проектной и рабочей документации в области строительства. З-2 - Знать требования нормативных документов по проектированию несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. З-3 - Знать алгоритмы расчета несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, в т. ч. с использованием современных программных комплексов. У-1 - Уметь структурировать техническое задание для разработки проектной и рабочей документации в области строительства, выделять его области, предназначенные для специалистов-смежников, оценивать его полноту и соответствие актуальным нормативным документам. У-2 - Уметь выбирать и анализировать нормативные документы и их части для проектирования несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием. У-3 - Уметь выбирать алгоритм расчета несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. У-4 - Уметь пользоваться современными программными комплексами для расчета несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений. П-1 - Опыт составления, редактирования и структурирования технического задания для

		разработки проектной и рабочей документации в области строительства. П-2 - Опыт анализа нормативных документов и их частей для проектирования несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием. П-3 - Опыт проектирования несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений, в т. ч. с использованием современных программных комплексов.

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной и очно-заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Конструкции из композитных материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Беляева Зоя Владимировна	к.т.н.	зав. кафедрой	строительных конструкций и механики грунтов

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительства и Архитектуры

Протокол № _1_ от _31.08.2021_ г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Беляева Зоя Владимировна, зав. кафедрой, строительных конструкций и механики грунтов**

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
Р1	Введение	Сравнение различных конструкционных материалов для строительства. Понятие композитных материалов. Матрица. Наполнитель. Виды композитных материалов для строительства. Область применения композитных материалов в строительстве.
Р2	Основы расчета конструкций	Основные требования к строительным конструкциям. Возможные усилия в элементах строительных конструкций. Основы расчета строительных конструкций. Нагрузки и воздействия, действующие на сооружение. Степень ответственности здания и сооружения.
Р3	Железобетон как композитный материал	Область применения железобетонных конструкций в строительстве. Достоинства и недостатки железобетонных конструкций. Материалы для железобетонных конструкций. Бетон. Состав и классификация бетонов. Прочность бетона на сжатие. Класс и марка бетона. Деформации бетона под нагрузкой. Модуль упругости бетона.
Р4	Расчет железобетонных конструкций	Расчет изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного и таврового сечения. Расчет железобетонных элементов по второй группе предельных состояний.
Р5	Усиление железобетонных конструкций	Усиление железобетонных конструкций композитными материалами путем внешнего армирования. Расчетные характеристики композитных материалов на основе

		высокопрочных волокон. Расчет железобетонных конструкций с внешним армированием на изгиб и внецентренное сжатие.
Р6	Бетонные конструкции с композитной арматурой.	Расчетные характеристики композитной арматуры для строительства. Расчет бетонных конструкций с композитной арматурой на изгиб и внецентренное сжатие.
Р7	Полимерные композитные профили и конструкции из них.	Способы производства строительных композитных профилей. Характеристики материалов для композитных профилей. Особенности расчета конструкций из композитных профилей.
Р8	Конструкции сталефибробетонные и фибробетонные с неметаллической фиброй	Расчетные характеристики сталефибробетона. Расчет элементов на изгиб и внецентренное сжатие. Виды волокон для фибробетонных конструкций. Расчетные характеристики фибробетона с неметаллической фиброй. Расчет элементов на изгиб и внецентренное сжатие. Конструкции бетонные с неметаллической фиброй и полимерной арматурой. Особенности расчета на изгиб и внецентренное сжатие.
Р9	Конструкции с оболочками из тканых композитных материалов	Виды материалов, их расчетные характеристики. Особенности расчета конструкций на внешние воздействия.
Р10	Сталебетонные конструкции	Сталежелезобетонные плиты с профилированным настилом. Область применения. Достоинства и недостатки. Расчет плит в стадии бетонирования и эксплуатации. Конструктивные требования. Трубобетонные конструкции с внешней стальной оболочкой и бетонным ядром. Расчетные сопротивления бетона и стали трубы. Расчет изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов. Расчет элементов по наклонным сечениям. Комбинированные балки. Расчет по прочности на действие изгибающих моментов. Железобетонные конструкции с жесткой арматурой. Расчет по прочности на внецентренное сжатие.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкции из композитных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Лукаш, А. А.; Процессы комплексной переработки древесины мягких лиственных пород в композиционные материалы строительного назначения с улучшенными эксплуатационными свойствами : монография.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2021; https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600807 (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Васильев, В. В., Тарнопольский, Ю. М.; Композиционные материалы : Справочник.; Машиностроение, Москва; 1990 (7 экз.)

2. Бушуев, Ю. Г.; Углерод-углеродные композиционные материалы : Справочник.; Металлургия, Москва; 1994 (6 экз.)

3. Худяков, В. А, Прошин, А. П., Кислицына, С. Н.; Современные композиционные строительные материалы : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Пр-во строит. материалов, изделий и конструкций" направления подгот. "Стр-во".; АСВ, Москва; 2006 (11 экз.)

4. Тарнопольский, Ю. М.; Пространственно-армированные композиционные материалы : справочник.; Машиностроение, Москва; 1987 (2 экз.)

5. Бобрышев, А. Н.; Полимерные композиционные материалы : учебное пособие для студентов ВПО, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 "Строительство".; АСВ, Москва; 2013 (1 экз.)

6. ; Строительные конструкции : Учебник для техникумов: В 2 т. Т. 1. Металлические, каменные, арбокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты ; Стройиздат, Москва; 1984 (10 экз.)

7. ; Строительные конструкции : Учебник для техникумов: В 2 т. Т. 2. Железобетонные конструкции ; Стройиздат, Москва; 1985 (11 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Профессиональная справочная система «Техэксперт». Доступ с любого компьютера корпоративной сети УрФУ по ссылке, размещенной на интернет-сайте ЗНБ УрФУ (http://lib.urfu.ru/)

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

1. Электронный научный архив УрФУ (http://elar.urfu.ru/). Свободный доступ из сети Интернет.

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.ru» (http://elibrary.ru/). Свободный доступ из сети Интернет

3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (http://cyberleninka.ru/). Свободный доступ из сети Интернет

4. Электронно-библиотечная система «Лань» (http://e.lanbook.com/). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ

5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (http://biblioclub.ru/). Доступ: 1) свободный из корпоративной сети УрФУ для чтения изданий (без функций личного кабинета); 2) удаленный доступ через сеть Интернет по логинам и паролям. Для получения логина и пароля необходимо зарегистрироваться, используя любой компьютер корпоративной сети УрФУ

6. Электронно-библиотечная система издательства "Юрайт" (www.biblio-online.ru) Свободный доступ из сети Интернет

7. Поисковая система «Википедия» (режим доступа: (www.wikipedia.org/wiki/Main_Page) Свободный доступ из сети Интернет

8. Поисковая система «Гугл» (https://www.google.ru/). Свободный доступ из сети Интернет

9. Поисковая система «Академия Гугл» (https://scholar.google.ru/). Свободный доступ из сети Интернет

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Конструкции из композитных материалов

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность 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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Лира 10.10 full локальная ЛИРА-САПР 2012 PRO Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Курсовая работа/ курсовой проект	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Лира 10.10 full локальная