

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.11 ОБЩЕИНЖЕНЕРНЫЙ МОДУЛЬ

Инженерные конструкции

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

07.03.01 Архитектура

Направленность (профиль)

07.03.01 Архитектура

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

доцент, Косицина М.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения - выработка умения создавать безопасные, надёжные и долговечные здания и сооружения и структурировать мышление будущих архитекторов таким образом, чтобы они могли, при решении творческих задач, всегда учитывать ресурсы и возможности работы применяемых конструкций.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами являются приобретение студентом знаний и умений оперирования по основным понятиям и принципам, обеспечивающим создание надежных, безопасных и долговечных зданий, выполненных из различных материалов: железобетон, кирпич, металл, дерево. Он должен понимать и уметь принимать верное конструктивное решение в процессе архитектурно-строительного проектирования.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПКО-1: Способен участвовать в разработке и оформлении архитектурной части разделов проектной документации	
ПКО-1.1: Участвовать в обосновании выбора архитектурных решений объекта капитального строительства (в том с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); - участвовать в разработке и оформлении проектной документации; - проводить расчет технико-экономических показателей;- использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования.	Критерии выбора архитектурных и планировочных решений объекта капитального строительства в зависимости от назначения, месторасположения и тп. Обосновать правильность выбранных проектных решений. Выполнять необходимые расчеты технико-экономических показателей; использовать средства автоматизации при разработке проектной документации объекта капитального строительства.

<p>ПКО-1.2: Знать требования нормативных документов по архитектурному проектированию, включая условия проектирования безбарьерной среды и нормативы, обеспечивающие создание комфортной среды жизнедеятельности с учетом потребностей лиц с ОВЗ и</p>	<p>Требования действующих норм по созданию проектной документации к различным типам объектов капитального строительства. Применить действующие требования норм при создании проектной документации конкретного объекта капитального строительства. Владеть навыками работы в различных программных комплексах для разработки проектной документации, а также в расчетных программах.</p>
<p>маломобильных групп граждан. Знать социальные, градостроительные, историко-культурные, объемно-планировочные, функционально-технологические, конструктивные, композиционно-художественные, эргономические (в том числе учитывающие особенности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан) требования к различным типам объектов капитального строительства. Знать состав и правила подсчета технико-экономических показателей, учитываемых при проведении технико-экономических расчетов проектных решений. Знать методы и приемы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы проектирования, создания чертежей и моделей.</p>	
<p>УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	
<p>УК-2.1: Участвовать в анализе содержания проектных задач, выборе методов и средств их решения. Действовать с соблюдением правовых норм и реализовывать антикоррупционные мероприятия.</p>	<p>Содержание проектной и рабочей документации для объектов капитального строительства. Анализировать поставленную задачу по разработке проектной документации объекта капитального строительства. Владеть навыками работы с действующими нормами, в том числе в сфере антикоррупционного законодательства.</p>

УК-2.2: Знать требования действующих сводов правил	Требования действующих норм по созданию проектной документации объекта капитального
по архитектурному проектированию, санитарных норм, в том числе требования к организации доступной и безбарьерной среды для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан. Знать требования антикоррупционного законодательства.	строительства. Применить действующие требования норм при создании проектной документации конкретного объекта капитального строительства. Поиск аналогов проектной документации.

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Модуль 1. Обзор типов архитектурных конструкций и узлов сопряжения.									
	1. Обзор типов архитектурных конструкций и узлов сопряжения промышленных, мало и многоэтажных зданий, зрелищных, общественных, спортивных и специального назначения сооружений, выполненных из различных материалов.	2							
	2. Модуль 1. Обзор типов архитектурных конструкций и узлов сопряжения.							4	
2. Модуль 2. Железобетонные конструкции и их конструирование.									

<p>1. Основы теории сопротивления железобетона. Стадии напряженно-деформированного состояния. Метод оценки железобетонных конструкций по предельным состояниям. Предельные состояния первой и второй групп. Стадии напряженно-деформированного состояния. Демонстрация видеозаписи соответствующей лабораторной работы. Изгибаемые элементы. Конструктивные требования к армированию элементов. Конструирование плит. Конструирование балок. Принципы определения сечений изгибаемых балок по предельным состояниям I группы (несущая способность). Предельная высота сжатой зоны. Демонстрация видеозаписи соответствующей лабораторной работы. Внецентренно-сжатые элементы. Конструирование внецентренно-сжатых элементов. Прочность внецентренно-сжатых элементов. Учет влияния гибкости на несущую способность внецентренно-сжатых элементов. Сжатые элементы усиленные косвенным армированием. Демонстрация видеозаписи соответствующей лабораторной работы.</p>	2							
--	---	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. Общие сведения и основные физико-механические свойства бетона, арматуры. Классификация бетонов. Структура бетона. Собственные деформации бетона. Прочность бетона. Масштабный фактор. Природа статистической изменчивости свойств бетона. Деформативность бетона. Виды арматуры. Физико-механические свойства сталей. Классификация арматуры. Применение арматуры в конструкциях. Арматурные сварные изделия. Арматурные проволочные изделия. Соединения арматуры. Неметаллическая арматура. Сцепление арматуры с бетоном. Условия совместной работы бетона и арматуры. Анкеровка арматуры в бетоне. Защитный слой бетона в железобетонных элементах. Собственные напряжения в железобетоне. Коррозия железобетона и меры защиты от нее.</p>	2							
<p>3. Второе предельное состояние. Деформативность и трещинообразование. Анализ широко распространенных ситуаций, когда требования по первому и второму предельному состоянию оказываются взаимосвязанными. Предварительное напряжение железобетонных конструкций. Основные понятия и принципы оценки. Назначение. Преимущества. Рациональная область применения. Объяснение причин существенного снижения использования данных конструкций в России и, одновременно, существенное возрастание их использования в развитых странах.</p>	2							

4. Сравнение и анализ требований евро норм применительно ко второму предельному состоянию. Сравнение базовых принципов Российских и европейских норм по оценке деформативности, трещинообразования, долговечности, влияния среды: с точки зрения интересов производителей (строителей) с одной стороны и интересов потребителя с другой. Оценка размеров сечений в зависимости от пролётов, выноса консолей, наклона зданий и их элементов. Способы подбора (выбора) конструктивных решений железобетонных конструкций в зависимости от архитектурного замысла.	2							
5. Анализ и освоение принципов компоновки зданий. Подбор размеров сечений в зависимости от пролета, вылета.			8					
6. Модуль 2. Железобетонные конструкции и их конструирование.							16	
3. Модуль 3. Каменные конструкции и их конструирование.								
1. Материалы для каменных конструкций. Прочность и деформативность каменной кладки. Влияние технологии, квалификации и культуры производства на прочность каменной кладки. Первое и второе предельное состояние при оценке свойств каменной кладки. Прочность на местное действие нагрузки. Узловые соединения. Взаимосвязь пролета, геометрических размеров конструкций и минимальной глубины опирания.	2							

<p>2. Виды армирования каменной кладки. Сетчатое армирование. Продольное армирование. Каменная кладка в зимних условиях. Антисейсмические пояса при строительстве каменных зданий. Принципы их устройства. Основные ошибки их устройства, встречающиеся на практике.</p>	2							
<p>3. Модуль 3. Каменные конструкции и их конструирование.</p>						8		
<p>4. Модуль 4. Конструкции из дерева и пластмасс.</p>								
<p>1. Древесина и пластмассы как конструкционные материалы для строительных конструкций. Современное состояние, область применения и перспективы развития. Основные свойства древесины, фанеры и пластмасс как конструктивных материалов, сырьевая база, сортамент. Физические свойства древесины, влияние влаги и температуры. Механические свойства древесины, длительное сопротивление разрушению и деформированию древесины и пластмасс. Стандартные испытания. Элементы конструкций цельного сечения. Понятия предельного состояния первой и второй группы, нормативное и расчетное сопротивление.</p>	2							

<p>2. Соединение элементов деревянных конструкций. Основные требования, предъявляемые к соединениям. Конструктивные врубки и лобовые упоры. Соединения на лобовой врубке. Соединения на цилиндрических и пластинчатых нагелях. Особенности соединений на гвоздях. Демонстрация видеозаписи соответствующей лабораторной работы. Соединения на металлических зубчатых пластинах, соединения на растянутых связях, соединения на клею. Соединения на вклеенных стержнях. Конструкции узлов на вклеенных стержнях. Элементы деревянных конструкций на податливых связях. Настилы, прогоны, плиты и их проектирование. Использование неразрезных конструкций как способа увеличения пролёта или уменьшения сечения. Способы создания неразрезных конструкций.</p>	2							
<p>3. Освоение принципов сетчатого армирования плит. Навыки учёта типа материалов при формировании сечений. Оценка несущей способности кирпичного простенка. Оценка несущей способности деревянных конструкций.</p>			10					
<p>4. Модуль 4. Конструкции из дерева и пластмасс.</p>							8	
<p>5. Модуль 5. Металлические конструкции и их проектирование.</p>								

<p>1. Краткий обзор металлических конструкций (МК). Общая характеристика МК: номенклатура, достоинства и недостатки. Классификация стальных конструкций: влияние внешней среды, категории стальных конструкций, группы конструкций. Классификация конструкций из алюминиевых сплавов. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). Хрупкое разрушение: факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов. Учет особенностей работы металла при проектировании. Система коэффициентов надежности: учёт условий работы конструкций, последствий достижения предельных состояний, ответственности зданий и сооружений.. Нормативные и расчетные сопротивления.</p>	3							
<p>2. Основные сведения о сварке строительных конструкций. Определение сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве. Сварные соединения и типы сварных швов. Технические требования к сварным соединениям. Болтовые соединения: болты повышенной, грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Методика оценки болтовых соединений: на срез, смятие, растяжение; конструктивные требования, предъявляемые к болтовым соединениям, их размещение в конструкциях; анализ возможности хрупкого разрушения болтовых соединений.</p>	3							
<p>3. Оценка несущей способности металлических конструкций Принципы оценки несущей способности сварных швов.</p>			2					

4. Модуль 5. Металлические конструкции и их конструирование.							6	
6. Модуль 6. Учёт действующих нагрузок.								
1. Понятия об их статистической природе. Принципы назначения расчётных и нормативных значений нагрузок. Понятие опасных сочетаний нагрузок. Принципы их поиска согласно Российским нормам и евронормам. Понятия о статистической природе характеристик материалов, изменчивости технологических факторов при строительстве, эксплуатации. Принципы и практические основы обеспечения безопасности и надежности зданий и сооружений. Классы ответственности зданий и сооружений.	1,33							
2. Учёт действующих нагрузок. Понятия об их статистической природе. Принципы назначения расчётных и нормативных значений нагрузок. Понятие опасных сочетаний нагрузок. Принципы их поиска согласно Российским нормам и евронормам. Понятия о статистической природе характеристик материалов. Принципы учёта этого объективного момента при проектировании и принятии тех или иных конструктивных решений. Принципы учёта изменчивости технологических факторов при строительстве, эксплуатации.	1,33							

3. Принципы и практические основы обеспечения безопасности и надежности зданий и сооружений. Классы ответственности зданий и сооружений. Принципы обеспечения безопасности и надежности зданий и сооружений. Практические основы обеспечения безопасности и надежности зданий и сооружений. Классы ответственности зданий и сооружений.	1,34							
4.							2	
5. Принципы анализа неразрезных конструкций Анализ и конструирование узловых соединений конструкций зданий различного типа и назначения.			8					
6. Модуль 6. Учёт действующих нагрузок.							12	
7. Модуль 7. Принципы обеспечения возможности свободной планировки.								
1. Принципы обеспечения возможности свободной планировки. Понятие скрытая балка, продавливание. Теория конструирования узловых соединений конструкций для различных зданий и сооружений. Типы узловых соединений. Принципы обеспечения их безопасности. Понятие “равнопрочность”. Области применимости данного понятия. Оценка прочности элементов многоэтажных зданий. Понятие ядро жесткости, диафрагма жесткости. Принципы их конструирования и расстановки.	2							

<p>2. Проектирование оболочек. Виды оболочек. Различие в конструктивных подходах к разным видам оболочек. Структурные конструкции. Узлы сопряжения элементов оболочек. Понятие: безмоментное состояние, опорный контур. Конструктивные принципы создания проемов в оболочках. Конструирование элементов и узлов промышленных сооружений, башен, подпорных стен, эстакад и др.</p>	2							
<p>3. Модуль 7. Принципы обеспечения возможности свободной планировки.</p>							8	
<p>8. Модуль 8. Отдельные вопросы проектирования строительных конструкций</p>								
<p>1. Принципы учёта возможности сейсмического воздействия при проектировании зданий и сооружений в зависимости от их высоты, планировки, используемых материалов и конструктивных решений. Технические основы, предотвращающие прогрессирующее разрушение зданий и сооружений. Принципы и основы технических решений по усилению конструкций при перепланировке зданий.</p>	1,33							

<p>2. Принципы учёта возможности сейсмического воздействия при проектировании зданий и сооружений в зависимости от их высоты, планировки, используемых материалов и конструктивных решений. Учёт грунтовых условий при антисейсмических мероприятиях. Понятие микросейсмического районирования. Основные конструктивные решения, снижающие степень разрушительного воздействия удара сейсмической волны. Анализ землетрясений и их последствий в разных странах. Зависимость числа жертв и потерь от культуры производства и тщательности предварительной технической подготовки при проектировании и строительстве. Технические основы, предотвращающие прогрессирующее разрушение зданий и сооружений.</p>	1,33							
<p>3. Принципы и основы технических решений по усилению конструкций при перепланировке железобетонных зданий. Принципы и основы технических решений по усилению конструкций при перепланировке зданий, имеющих деревянные и металлические несущие конструкции.</p>	1,34							
<p>4. Поиск и выбор оптимальных конструктивных решений для: одно и многоэтажных зданий, подземных и наземных автостоянок, оболочек, структурных конструкций, промышленных сооружений, башен, эстакад и др. с использованием патентной базы РФ. Антисейсмические мероприятия при конструировании. Предотвращение возможности прогрессирующего обрушения. Усиление конструкций при перепланировке зданий.</p>			8					

5. Модуль 8. Отдельные вопросы проектирования строительных конструкций							8	
Всего	36		36				72	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Цай Т. Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции: учебник для студентов вузов(Санкт-Петербург: Лань).
2. Ермолов В.В., Голосов В.Н., Лебедева Н.В., Макаров Г.П., Ермолова В.В. Инженерные конструкции: учеб. пособие по направлению 630100 "Архитектура"(Москва: Архитектура-С).
3. Кудишин Ю. И., Пуховский А. Б., Беленя Е. И., Игнатьева В. С., Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учеб. для студентов вузов специальности "Пром. и гражданское стр-во" направления "Стр-во"(Москва: Академия).
4. Нагрузки и воздействия. СНиП 2.01.07-85*(Москва: ФГУП ЦПП).
5. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. СП 52-101-2003: введен впервые(Москва: ФГУП ЦПП).
6. Енджиевский Л. В., Надеяев В. Д., Петухова И. Я. Каркасы зданий из легких металлических конструкций и их элементы: учебное пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
7. СНиП 2.01.07-85*. Нагрузки и воздействия/ Госстрой России(М.: ФГУП ЦПП).
8. Байков В.Н., Сигалов Э.В. Железобетонные конструкции: Общий курс: учебник для вузов(М.: Стройиздат).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Для освоения данного курса необходимо следующее программное обеспечение: Microsoft Office, AutoCAD.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. www.stroykonsultant.ru Нормативно-справочная система;
2. www.consultant.ru Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
3. www.garant.ru Справочная правовая система «Гарант»;
4. www.cntd.ru Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт».

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером с доступом в Интернет и мультимедийным оборудованием (экраном и видеопроектором). В аудитории должна быть интерактивная и меловая доска.