



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

АКТУАЛИЗИРОВАНО
решением ученого совета ИАТЭ
протокол №9 от 28.04.2026

УТВЕРЖДАЮ
Директор института Теплоэнергетики
_____ Чичирова Н.Д.

21.06.2021 г.

Подписан: ФГБОУ ВО «КГЭУ»,
КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Владелец: Гапоненко Сергей Олегович,
Директор института атомной и тепловой энергетики,
Сертификат: 22106E380CE806A24F5558F0019C947E
Действителен с 25.02.2026 по 27.02.2027

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии в строительстве

Направление
подготовки

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Направленность(и) (профиль(и))

Проектирование, эксплуатация и
реконструкция зданий и сооружений

Квалификация

магистр

г. Казань, 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 482 от 31.05.2017 г.
(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

доцент ЭОС, к.т.н.

(должность, ученая степень)

(дата, подпись)

Радайкин О.В.

(Фамилия И.О.)

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры-разработчика «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений», протокол № 3 от 16.06.2021.

Заведующий кафедрой _____ В.К. Ильин
(подпись)

Программа обсуждена и одобрена на заседании выпускающей кафедры «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений», протокол № 3 от 16.06.2021.

Заведующий кафедрой _____ В.К. Ильин
(подпись)

Программа одобрена на заседании методического совета института теплоэнергетики протокол №05/21 от 21.06.2021.

Зам. директора института теплоэнергетики _____ С.М. Власов
(подпись)

Программа принята решением Ученого совета Института теплоэнергетики протокол №05/21 от 21.06.2021.

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель учебной дисциплины - приобретение компетенций необходимых для решения задач в строительстве с использованием численных методов и современных информационных технологий.

Задачи учебной дисциплины:

- Формирование навыков сбора научно-технической информации в области строительства с помощью современных информационно-коммуникативных средств.
- Формирование культуры научного исследования в области строительства на основе численного моделирования с применением современных информационных технологий.
- Формирование способности к проведению вычислительных экспериментов в области строительства, оценки адекватности и статистической обработки их результатов.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.3 Использовать современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	<i>Знает: принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет (31).</i> <i>Умеет: организовать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства (У1).</i> <i>Владеет: навыками анализа и отбора научно-технической информации в доступных электронных базах в области строительства (В1).</i>
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.2 Составлять математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, обосновано принимает граничные и начальные условия	<i>Знает: теоретические основы математического моделирования в строительстве, основные подходы и методы численного моделирования (32).</i> <i>Умеет: работать с современными пакетами прикладных программ в области прочностного расчета строительных конструкций, информационного моделирования сооружений (ВІМ)(У2).</i> <i>Владеет: навыками построения математических моделей для задач строительства и реализации их с помощью современного прикладного программного обеспечения (В2).</i>
	ОПК-1.3 Оценка адекватно-	<i>Знает: теоретические основы и методы статистической обработки экспериментальных дан-</i>

	сти результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	ных (ЗЗ). <i>Умеет: проводить статистическую обработку результатов численного эксперимента с помощью прикладных программ (УЗ).</i> <i>Владеет: навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента на базе современного программного обеспечения (ВЗ).</i>
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина Б1.О.07 «Информационные технологии в строительстве» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ОПОП 08.04.01 «Строительство» направленность (профиль) программы «Проектирование, эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений»

Код и наименование направления подготовки, наименование направленности (профиля)

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-1, ОПК-1.1, ОПК-2, ОПК-3	Дисциплины и практики, освоенные в бакалавриате (специалитете)	
ПК-3		Энергосбережение и энергетический аудит в строительстве и жилищно-
ПК-4		Техническая эксплуатация, обследование и оценка состояния несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений
ПК-1		Надежность строительных конструкций
ПК-1		Проектирование усиления строительных конструкций
ПК-4		Современные методы расчета строительных конструкций зданий и сооружений

Для освоения дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые в бакалавриате, а именно обучающийся должен:

Знать: теоретические основы расчёта строительных конструкций, сопротивления материалов, строительной механики и физики.

Уметь: проводить базовые расчеты строительных конструкций на прочность, тепловые расчеты ограждающих конструкций.

Владеть: навыками работы на вычислительной технике, навыками использования прикладных программ.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Структура дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 29 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 8 часов, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 часов, групповые и индивидуальные консультации 2 часа, прием экзамена (КПА) – 1 час., самостоятельная работа обучающегося 44 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	29	29
Лекционные занятия (Лек)	8	8
Практические занятия (Пр)	16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
Консультации (Конс)	2	2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	44	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамен	35	35
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк

3.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно-рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Теоретические основы численного моделирования в строительстве	1	2				12			14	31,32	1о, 1д – 2д	Коллоквиум		5
2. Современные пакеты прикладных программ моделирования в строительстве	1	4	12			20			36	У1,В1, У2,В2, В3	2о-3о, 3д – 4д	Контрольная работа, реферат		25
3. Теоретические основы планирования эксперимента и статистической обработки его результатов	1	1				4			5	31,33	4о, 5д	Коллоквиум, реферат		5
4. Современные пакеты прикладных программ для статистической обработки данных	1	1	4			8			13	У1,В1, У3,В3	5о, 6д	Контрольная работа		15
КСР	1					2			2	У2,У3, В2,В3	1о – 5о, 1д – 6д			10
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена	1				2		35		37	31,32, 33, У1,У2, У3, В1,В2, В3	1о – 5о, 1д – 6д			40
Сдача экзамена	1							1	1				Экз	
Итого	1	8	16		2	46	35	1	108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Объем, час.
1	Теоретические основы численного моделирования в строительстве	2
2	Современные пакеты прикладных программ моделирования в строительстве	4
3	Теоретические основы планирования эксперимента и статистической обработки его результатов	1
4	Современные пакеты прикладных программ для статистической обработки данных	1
Всего		8

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Объем, час.
1	Моделирование напряженно-деформированного состояния балочной конструкции, уголкового кронштейна, толстостенного цилиндра под давлением	12
3	Планирование полного факторного эксперимента и статистическая обработка его результатов	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6 Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Объем, час.
1	Изучение теоретического материала, работа с литературой	Основные положения и уравнения строительной механики. Теория упругости. Напряженно-деформированное состояние тела.	2
1	- « -	Теоретические основы строительной физики и вычислительной гидродинамики.	2
1	- « -	Основы численного моделирования в строительстве	2
1	- « -	Информационное моделирование сооружений (BIM)	2
2	- « -	Поиск научно-технической информации в электронных базах данных в области моделирования строительных конструкций	2

2	Отработка практических навыков на ЭВМ, изучение прикладных программ	Статический прочностной расчет балочной и стержневой конструкции	4
2	- « -	Напряженно-деформированное состояние толстостенного цилиндра под внутренним давлением	5
2	- « -	Моделирование пластичности при циклических нагрузках	5
2	- « -	Моделирование тепловых полей в ограждающей конструкции здания	5
2	- « -	Расчет ветровой нагрузки на стержневую опору методом вычислительной гидродинамики	5
2	Поиск информации в электронных базах, работа с литературой	Алгоритмы функционирования программных комплексов информационного моделирования зданий	2
3	Отработка практических навыков на ЭВМ, изучение прикладных программ	Статистическая обработка результатов эксперимента	2
4	Поиск информации в электронных базах, работа с литературой	Поиск научно-технической информации в электронных базах данных в области обработки статистической информации в строительстве	2
4	Отработка практических навыков на ЭВМ, изучение прикладных программ	Статистическая обработка результатов эксперимента с помощью программы Microsoft Excel	4
Всего			44

3.7 Контрольная самостоятельная работа (КСР).

Номер раздела дисциплины	Тема	Объем, час
2,4	Моделирование напряженно-деформированного состояния опоры линии электропередачи под ветровой нагрузкой	2
Всего		2

4. Образовательные технологии

№ п/п	Раздел Дисциплины	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
1.	Теоретические основы численного моделирования в строительстве	УК-4.3, ОПК-1.2	Лекция-презентация.	Коллоквиум
2.	Современные пакеты прикладных программ моделирования в строительстве	УК-4.3, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Лекция-презентация. Семинар. Преподавание на основе результатов научных исследований.	Контрольная работа, реферат
3.	Теоретические основы планирования эксперимента и статистической обработки его результатов	УК-4.3, ОПК-1.3	Лекция-презентация.	Коллоквиум, реферат
4.	Современные пакеты прикладных программ для статистической обработки данных	УК-4.3, ОПК-1.3	Лекция-презентация. Семинар Преподавание на основе результатов научных исследований.	Контрольная работа

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении индивидуальных заданий в форме реферата, коллоквиума, контрольной работы. Текущему контролю подлежат посещаемость аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится письменно. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат одно задание практического характера.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения ¹			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

¹Критерии являются примерными, при необходимости преподаватель корректирует

Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеют место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеют место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			

			отлично	хорошо	удовлет- ворительно	неудовлет- ворительно
			зачтено			не зачтено
УК-4	УК-4.3	Знать:				
		принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет	Знает принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет, отвечает развернуто на поставленные вопросы, в т.ч. дополнительные, демонстрирует знания из основной и дополнительной литературы	Знает принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет, отвечает формально на поставленные вопросы, знания ограничены основной литературой	Плохо знает принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет, допускает ошибки на основные и дополнительные вопросы	Не знает принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет, отсутствие знания основной литературы
		Уметь:				
		формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства	Демонстрирует умение формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства, в т.ч. сложносоставные без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства. Задания выполнены формально.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками анализа и отбора научно-технической	Продемонстрированы владения практическими навы-	Продемонстрированы владения прак-	Имеется минимальный набор навыков	Не продемонстрированы базовые на-

		информации в доступных электронных базах в области строительства	ками анализа и отбора научно-технической информации в доступных электронных базах в области строительства, без ошибок и недочетов	техническими навыками анализа и отбора научно-технической информации в доступных электронных базах в области строительства, допущен ряд мелких ошибок.	анализа и отбора научно-технической информации в доступных электронных базах в области строительства, имеется много ошибок	выки, имеются грубые ошибки.
ОПК-1	ОПК-1.2	Знать:				
		теоретические основы математического моделирования в строительстве, основные подходы и методы численного моделирования	Знает теоретические основы математического моделирования в строительстве, основные подходы и методы численного моделирования, не допускает ошибок.	Знает теоретические основы математического моделирования в строительстве, основные подходы и методы численного моделирования, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	Плохо знает теоретические основы математического моделирования в строительстве, основные подходы и методы численного моделирования, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		работать с современными пакетами прикладных программ в области прочностного расчета строительных конструкций,	Демонстрирует умение работать с современными пакетами прикладных программ в области прочностного расчета	Демонстрирует умение работать с современными пакетами прикладных про-	В целом демонстрирует умение работать с современными пакетами приклад-	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки

		информационного моделирования сооружений (BIM)	строительных конструкций, информационного моделирования сооружений (BIM), без ошибок и недочетов.	грамм в области прочностного расчета строительных конструкций, информационного моделирования сооружений (BIM), допускает ряд мелких ошибок.	ных программ в области прочностного расчета строительных конструкций, информационного моделирования сооружений (BIM). Задания выполнены не в полном объеме.	
		<i>Владеть:</i>				
		навыками построения математических моделей для задач строительства и реализации их с помощью современного прикладного программного обеспечения	Продемонстрированы владения практическими навыками построения математических моделей для задач строительства и реализации их с помощью современного прикладного программного обеспечения, без ошибок и недочетов	Продемонстрированы владения практическими навыками построения математических моделей для задач строительства и реализации их с помощью современного прикладного программного обеспечения, допущен ряд мелких ошибок.	Имеется минимальный набор навыков владения практическими построения математических моделей для задач строительства и реализации их с помощью современного прикладного программного обеспечения, имеется много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.
ОПК-1	ОПК-1.3	<i>Знать:</i>				
		теоретические основы и мето-	Знает теоретические ос-	Знает теорети-	Плохо знает теоре-	Уровень знаний

		ды статистической обработки экспериментальных данных	новы и методы статистической обработки данных, не допускает ошибок.	ческие основы и методы статистической обработки экспериментальных данных, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.	тические основы и методы статистической обработки экспериментальных данных, допускает множество мелких ошибок	ниже минимального требования, допускает грубые ошибки.
		Уметь:				
		проводить статистическую обработку результатов численного эксперимента с помощью прикладных программ	Демонстрирует умение проводить статистическую обработку результатов численного эксперимента с помощью прикладных программ, без ошибок и недочетов.	Демонстрирует умение проводить статистическую обработку результатов численного эксперимента с помощью прикладных программ, допускает ряд мелких ошибок.	В целом демонстрирует умение проводить статистическую обработку результатов численного эксперимента с помощью прикладных программ. Задания выполнены не в полном объеме.	Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки
		Владеть:				
		навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента на базе современного программного обеспечения	Продемонстрированы владения практическими навыками планирования и проведения вычислительного эксперимента на базе современного программного	Продемонстрированы владения практическими навыками планирования и проведения вычислительного экспери-	Имеется минимальный набор навыков владения практическими планирования и проведения вычислительного экспери-	Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.

			<i>обеспечения, без ошибок и недочетов</i>	<i>мента на базе совре- менного программ- ного обес- печения, допущен ряд мелких ошибок.</i>	<i>мента на базе совре- менного программ- ного обес- печения, имеется много ошибок</i>	
--	--	--	--	--	--	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений» в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1.	Горлач, Б. А.	Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2021	https://e.lanbook.com/book/176673	ЭБС Лань
2.	Павлов, А. С.	Решение задач механики деформируемого твёрдого тела в программе ANSYS	Учебное пособие	Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова	2014	https://e.lanbook.com/book/63695	ЭБС Лань
3.	Банщикова, И. А.	Комплекс ANSYS: нелинейный прочностной анализ конструкций	Учебное пособие	Новосибирск : НГТУ	2015	https://e.lanbook.com/book/118188	ЭБС Лань
4.	В. А. Шнайдер	Информационные технологии в строительстве	Учебное пособие	Омск : СибаДИ	2019	https://e.lanbook.com/book/149537	ЭБС Лань
5.	Буре, В. М.	Методы прикладной статистики в R и Excel	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань	2019	https://e.lanbook.com/book/112057	ЭБС Лань

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экз. в библиотеке КГЭУ
1.	П. Н. Рудовский, Т. А. Ситникова	Решение типовых задач расчета элементов конструкций с использованием системы конечно-элементного моделирования ANSYS	Практикум	Костромской государственной университет имени Н.А. Некрасова	2021	https://e.lanbook.com/book/176321	ЭБС Лань
2.	А. З. Тер-Мартirosян	Основы численного моделирования в механике грунтов и геотехнике	Учебно-методическое пособие	Москва : МИСИ – МГСУ	2020	https://e.lanbook.com/book/165197	ЭБС Лань
3.	Булгаков, В. И.	Численные методы в расчетах строительных конструкций	Учебно-методическое пособие	Тольятти : ТГУ	2014	https://e.lanbook.com/book/139816	ЭБС Лань
4.	Курнавина, С. О.	Особенности моделирования железобетонных конструкций при помощи программных комплексов	Учебное пособие	Москва : МИСИ – МГСУ	2020	https://e.lanbook.com/book/145058	ЭБС Лань
5.	Банщикова, И. А.	Комплекс ANSYS: анализ устойчивости конструкций	Учебное пособие	Новосибирск : НГТУ	2017	https://e.lanbook.com/book/118128	ЭБС Лань
6.	Каменских, А. А.	Реализация решения задач механики контактного взаимодействия в прикладном пакете ANSYS	Учебное пособие	Пермь : ПНИПУ	2017	https://e.lanbook.com/book/160839	ЭБС Лань

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
2	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
3	Российская национальная библиотека	https://www.nlr.ru
4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	https://www.elibrary.ru
5	Технологии цифрового строительства	https://www.cadfem-cis.ru/products/digital-construction#main-bim
6	Технологии цифрового строительства	https://www.civildem.com/civildem-powered-by-marc-project-showcase/

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Единая система конструкторской документации	www.eskd.ru	логин-пароль
2	Система проектной документации в строительстве	www.tehlit.ru	логин-пароль
3	База Web of Science	apps.webofknowledge.com	логин-пароль
4	База Scopus	www.scopus.com	логин-пароль

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://consultant.ru	логин-пароль
2	Справочно-правовая система по законодательству РФ	http://garant.ru	логин-пароль

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
-------	---------------------------------------	----------	-------------------------------------

1.	Windows 7 Профессиональная (Pro):	Пользовательская операционная система	Договор №2011.25486 №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
2.	OfficeStandard 2007 RussianOLPNLAcademicEdition+:	Офисный пакет прикладных программ, в т.ч. электронные таблицы Excel	Договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.
3.	ANSYS 13	Пакет программных продуктов, прочностного, теплового, гидродинамического расчета	Договор №2011.24708 от 24.11.2011, лицензиар - ЗАО КАД-ФЕМ Си-Фй-Эс, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
4.	Компас-3DV18 Проектирование в строительстве и архитектуре:	Комплекс программ для автоматизированного проектирования	Договор №231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
5.	Компас-3DV18 Проектирование и конструирование в машиностроении:	Комплекс программ для автоматизированного проектирования	Договор №231/20 от 3.08.2020, лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
6.	KompasFlowv18	Программа газогидродинамических расчетов	Договор №231/20 от 3.08.2020 лицензиар - ООО "Аскон-кама консалтинг", тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
7.	LMSMoodle	Система управления обучением	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно
8.	Браузер Chrome	Интернет браузер	Свободная лицензия, тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Помещение для проведения занятий лекционного типа	Оснащение: комплект специализированной мебели, экран, ноутбук, проектор (потолочный)
2	Практические занятия	Помещение для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций	Оснащение: комплект специализированной мебели, экран, ноутбук, моноблок (12 шт.), проектор

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		ций, текущего контроля	
3	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащение: комплект специализированной мебели, моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета www/kgeu.ru. Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного и др. материала, предусмотренного дисциплиной, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- преподаватель представляется обучающимся, каждый раз называется тот, к кому преподаватель обращается;

- действия, жесты, перемещения преподавателя коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;

- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__ учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «__» ____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____

Подпись, дата

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» ____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____

Подпись, дата

Для заочного обучения

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 13 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 часа, занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 часа, групповые и индивидуальные консультации 0 часов, прием экзамена (КПА) – 1 час., самостоятельная работа обучающегося 87 часов, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	13	13
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Практические занятия (Пр)	4	4
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Консультации (Конс)	0	0
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)	87	87
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: экзамен	8	8
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Эк	Эк