



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 ИТЭ
протокол №8 от 16.04.2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор института Теплоэнергетики
_____ Чичирова Н.Д.

21.06.2021 г.

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, утвержденного 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: ормировать 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 (ВИМ)(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 моделирование 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. Оценка 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 (экзамен) 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 | Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продемонстрированы 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 | Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами | Продемонстрированы 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 | удовлетворительно | неудовлетворительно | |
|------|--------|--|--|--|---|--|------------|
| | | | зачтено | | | | не зачтено |
| УК-4 | УК-4.3 | <i>Знать:</i> | | | | | |
| | | <i>принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет</i> | <i>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</i> | <i>Знает принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет, отвечает формально на поставленные вопросы, знания ограничены основной литературой</i> | <i>Плохо знает принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет, допускает ошибки на основные и дополнительные вопросы</i> | <i>Не знает принципы поиска и сбора информации в доступных поисковых системах и электронных базах сети Интернет, отсутствие знания основной литературы</i> | |
| | | <i>Уметь:</i> | | | | | |
| | | <i>формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства</i> | <i>Демонстрирует умение формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства, в т.ч. сложносоставные без ошибок и недочетов.</i> | <i>Демонстрирует умение формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства, допускает ряд мелких ошибок.</i> | <i>В целом демонстрирует умение формировать эффективные поисковые запросы сбора информации в области строительства. Задания выполнены формально.</i> | <i>Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки</i> | |
| | | <i>Владеть:</i> | | | | | |
| | | <i>навыками анализа и отбора научной технической</i> | <i>Продемонстрированы владения практически</i> | <i>Продемонстрированы владения прак-</i> | <i>Имеется минимальный набор навыков</i> | <i>Не продемонстрированы базовые</i> | |

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

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

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

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | <i>граммного обеспечения, без ошибок и недочетов</i> | <i>мента на базе современного программного обеспечения, допущен ряд мелких ошибок.</i> | <i>мента на базе современного программного обеспечения, 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.cadfecis.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 | <i>Справочная правовая система «Консультант Плюс»</i> | http://consultant.ru | логин-пароль |
| 2 | <i>Справочно-правовая система по законодательству РФ</i> | 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 консульта- | 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 |