



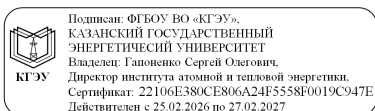
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИАТЭ  
протокол №9 от 28.04.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Теплоэнергетики  
\_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

«21» 06. 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Надежность строительных конструкций

Направление  
подготовки

08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Направленность(и)

(профиль(и))

Проектирование, эксплуатация и  
реконструкция зданий и сооружений

Квалификация

магистр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство утв. приказом Минобрнауки России от № 482 от 31.05.2017

(наименование ФГОС ВО, номер и дата утверждения приказом Минобрнауки России)

Программу разработал(и):

зав. каф. ЭОС, д.т.н.

(должность, ученая степень)

\_\_\_\_\_

(дата, подпись)

Ильин В.К.

(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

Целью освоения дисциплины является изучение основ теории надежности и эксплуатации, получения навыков решения математических моделей теории надежности, освоения методов прогнозирования надежности и поддержания оптимальных экономических режимов при эксплуатации основного и вспомогательного оборудования.

Задачи дисциплины:

- познакомить обучающихся с основными понятиями, определениями и положениями;
- дать информацию об основах математической статистики, теории вероятности, математических методах оценки и расчета показателей надежности;
- познакомить с методами обеспечения надежности оборудования при проектировании, изготовлении и эксплуатации;
- научить рассчитывать показатели надежности при проектировании и по результатам эксплуатации;
- научить использовать методы и способы повышения надежности;
- научить ставить и решать задачи по эксплуатационной надежности.

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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции (ПК)                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-1 Способен разрабатывать задания на проектирование, анализировать и обобщать опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов | ПК-1.2.<br>Анализирует и обобщает опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготавливает на этой основе предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений | <i>Знает: способы сбора информации об объекте капитального строительства и способах обоснования и выбора оборудования с учетом показателей надежности при проектировании зданий и сооружений (З1)</i><br><br><i>Умеет: осуществлять сбор информации об объектах капитального строительства и обосновывать выбор оборудования с учетом показателей надежности. (У1)</i><br><br><i>Владеет: практическими навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обоснования выбора оборудования с учетом показателей надежности(В1)</i> |

| Код и наименование компетенции                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                               | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3 Способен обеспечивать результативную работу по технической эксплуатации и капитальному ремонту гражданских зданий | ПК-3.1.<br>Осуществляет постоянный контроль сохранности, надлежащего состояния конструктивных элементов и инженерных систем гражданских зданий, благоприятных и безопасных условий проживания (пребывания) граждан | <p><i>Знает: основные понятия надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений (З2)</i></p> <p><i>Умеет: использовать показатели надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений (У2)</i></p> <p><i>Владеет: практическими навыками применения показателей надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений (В2)</i></p> |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04. «Надежность строительных конструкций» 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-4            | Информационные технологии в строительстве                                                  |                                                     |
| ОПК-1           | Математическое моделирование в строительстве;<br>Информационные технологии в строительстве |                                                     |
| ПК-1            | Техническая диагностика и неразрушающий контроль                                           |                                                     |
| ПК-2            |                                                                                            | Производственная практика (преддипломная практика)  |
| ПК-3            | Техническая диагностика и неразрушающий контроль                                           |                                                     |
| ПК-4            |                                                                                            | Производственная практика (преддипломная практика)  |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** теоретические и практические основы математического аппарата фундаментальных наук

**Уметь:** решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ математического аппарата фундаментальных наук

**Владеть:** основами профессиональной деятельности путем использования теоретических и практических основ математического аппарата фундаментальных наук

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

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

| Вид учебной работы                                              | Всего часов | Семестр 3 |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|-----------|
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                            | 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, структурированное по 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. Отказы и повреждения объектов строительства. Основные теоремы теории вероятности при решении задач теории надежности | 4       | 1                                                                         | 2                                         |                     |                        | 2                                       |                                       |                         | 5     | 31,32                                                    | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д |                                      |                                |                                                                 |
| 2. Характеристики случайных величин                                                                                     | 4       | 1                                                                         | 2                                         |                     |                        | 4                                       |                                       |                         | 7     | 31,32                                                    | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д |                                      |                                |                                                                 |
| 3. Элементы математической статистики. Статистическая проверка гипотез                                                  | 4       | 1                                                                         | 2                                         |                     |                        | 4                                       |                                       |                         | 7     | 31,32<br>У2                                              | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д | РГР                                  |                                | 20                                                              |
| 4. Основные понятия теории надежности                                                                                   | 4       | 1                                                                         | 2                                         |                     |                        | 4                                       |                                       |                         | 5     | 31,32<br>У2                                              | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д | КнтР                                 |                                | 10                                                              |
| 5. Модели оценки надежности и долговечности                                                                             | 4       | 1                                                                         | 2                                         |                     |                        | 5                                       |                                       |                         | 10    | 31,32<br>У1, У2<br>В1, В2                                | 1о<br>2о<br>3о                         | КнтР                                 |                                | 10                                                              |

|                                                                                             |          |          |           |  |          |          |           |          |            |                           |                                        |      |      |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|-----------|--|----------|----------|-----------|----------|------------|---------------------------|----------------------------------------|------|------|------------|
| зданий и сооружений                                                                         |          |          |           |  |          |          |           |          |            |                           | 4о<br>1д<br>2д<br>3д                   |      |      |            |
| 6. Расчетные модели систем. Оценка бездефектности, живучести, приспособляемости конструкций | 4        | 1        | 2         |  |          | 5        |           |          | 10         | 31,32<br>У1,У2<br>В1, В2  | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д |      |      |            |
| 7. Классификация технических способов повышения надежности конструкций зданий и сооружений  | 4        | 1        | 4         |  |          | 10       |           |          | 15         | 31,32<br>У1,У2<br>В1,В2   | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д | КнтР |      | 20         |
| 8. Модели формирования качества металлоконструкций                                          | 4        | 1        | 2         |  |          | 10       |           |          | 13         | 31,32<br>У1,У2            | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д |      |      |            |
| КСР                                                                                         |          |          |           |  |          | 2        |           |          | 2          | 31,32,<br>У1,У2,<br>В1,В2 | 1о<br>2о<br>3о<br>4о<br>1д<br>2д<br>3д |      |      |            |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена                                      | 4        |          |           |  | 2        |          | 35        |          | 37         | 31,32,<br>У1,У2,<br>В1,В2 | 1о<br>2о<br>3о<br>4о                   |      | Тест | 40         |
| Сдача экзамена                                                                              | 4        |          |           |  |          |          |           | 1        | 1          |                           | 1д<br>2д<br>3д                         |      | Экз  |            |
| <b>Итого</b>                                                                                | <b>4</b> | <b>8</b> | <b>16</b> |  | <b>2</b> | <b>6</b> | <b>35</b> | <b>1</b> | <b>108</b> |                           |                                        |      |      | <b>100</b> |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий                                                                                                                                                            | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Основные теоремы теории вероятности при решении задач теории надежности                                                                                                            | 1                  |
| 2                        | Характеристики случайных величин. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайной величины, их свойства. Основные законы распределения случайных величин | 1                  |
| 3                        | Элементы математической статистики. Основные понятия                                                                                                                               | 1                  |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|       | математической статистики. Статистическое оценивание. Точечные и интервальные оценки. Статистическая проверка гипотез                                                                                                                                                                                             |   |
| 4     | Основные понятия теории надежности. Показатели надежности                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 |
| 5     | Модели оценки надежности и долговечности зданий и сооружений. Оценка надежности конструкций с учетом постепенных отказов. Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие износа. Модель оценки надежности конструкций, теряющих работоспособность вследствие усталостного разрушения | 1 |
| 6     | Расчетные модели систем. Принципы расчета. Оценка надежности систем. Последовательное, параллельное, смешанное соединение элементов. Оценка бездефектности, живучести, приспособляемости конструкций                                                                                                              | 1 |
| 7     | Классификация технических способов повышения надежности конструкций зданий и сооружений. Существующие модели сроков службы зданий и сооружений. Понятие оптимального срока службы и оптимальной надежности здания и сооружения                                                                                    | 1 |
| 8     | Модели формирования качества металлоконструкций. Методы повышения надежности на стадии проектирования, изготовления и монтажа                                                                                                                                                                                     | 1 |
| Всего |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8 |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                                                                      | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Решения задач обработки информации о показателях надежности                                                                                                                                    | 2                  |
| 2                        | Расчет показателей надежности при полной информации                                                                                                                                            | 2                  |
| 3                        | Определение критериев согласия опытных и теоретических распределений показателя надежности. Определение доверительных границ рассеивания одиночного и среднего значений показателя надежности  | 2                  |
| 5                        | Нахождение абсолютной и относительной предельных ошибок переноса характеристик показателя надежности. Определение количества наблюдаемых машин и их элементов при оценке показателя надежности | 2                  |
| 6                        | Вероятностные законы распределения, используемые в расчетах надежности                                                                                                                         | 2                  |
| 7                        | Расчет и планирование безотказности                                                                                                                                                            | 4                  |
| 8                        | Расчет и планирование долговечности                                                                                                                                                            | 2                  |
| 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, подготовка к практическому занятию                                  | Изучение основных теорем теории вероятности, применяемых при решении задач теории надежности, решение 3 стандартных задач и выполнение 1 задания, связанного с расчетом показателей надежности                                                                                                                                                           | 2           |
| 2                        | Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию                                  | Изучение характеристик случайных величин, их законов распределения, числовых характеристик, свойств, решение 3 стандартных задач и выполнение 1 задания, связанного с определением критериев согласия опытных и теоретических распределений показателя надежности, доверительных границ рассеивания одиночного и среднего значений показателя надежности | 4           |
| 3                        | Изучение теоретического материала, выполнение расчетно-графической работы                              | Изучение основных понятий математической статистики, точечных и интервальных оценок, статистической проверки гипотез. Подготовка к выполнению индивидуальных заданий, связанных с обработкой информации и нахождением показателей надежности                                                                                                             | 4           |
| 4                        | Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию, подготовка к контрольной работе | Изучение основных понятий теории надежности, характеристик показателей надежности. Выполнение 10 индивидуальных заданий, связанных с обработкой информации и нахождением показателей надежности                                                                                                                                                          | 4           |
| 5                        | Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе                                     | Изучение моделей оценки надежности и долговечности зданий и сооружений, решение 3 стандартных задач и выполнение 3 заданий, связанных с расчетом и планированием безотказности, подготовка к контрольной работе                                                                                                                                          | 5           |
| 6                        | Изучение теоретического материала, подготовка к практическому занятию                                  | Изучение расчетных моделей систем, теории по оценке надежности систем и оценке бездефектности, живучести, приспособляемости конструкций. Решение 3 стандартных задач и выполнение 3 заданий, связанных с расчетом и планированием безотказности, подготовка к контрольной работе                                                                         | 5           |
| 7                        | Изучение теоретического материала, подготовка к контрольной работе                                     | Изучение технических способов повышения надежности конструкций зданий и сооружений, моделей сроков службы зданий и сооружений. Решение 5 стандартных задач и выполнение 5 заданий, связанных с расчетом и планированием безотказности, подготовка к контрольной работе                                                                                   | 10          |
| 8                        | Изучение теоретического материала, подготовка к тестированию                                           | Изучение моделей формирования качества металлоконструкций, методов повышения надежности на стадии проектирования, изготовления и монтажа                                                                                                                                                                                                                 | 10          |

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии - лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: работа в команде, проблемное обучение.

#### 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 успеваемости осуществляется в течение семестра, включает контроль самостоятельной работы обучающихся в письменной и устной форме, контрольные работы, защиты расчетно-графических работ.

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 и в виде тестирования. На экзамен выносятся теоретические и практические задания, проработанные в течение семестра на учебных занятиях и в процессе самостоятельной работы обучающихся. Экзаменационные билеты содержат два задания практического характера. Тестовые задания выполняются на компьютере и содержат 40 теоретических вопросов.

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 <sup>1</sup>                       |                                                                                                                              |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | неудовлетворительно                                                                            | удовлетворительно                                                                                                            | хорошо                                                                                                                                                    | отлично                                                                                                                                           |
|                                 | не зачтено                                                                                     | зачтено                                                                                                                      |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                   |
| 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 |

<sup>1</sup>Критерии являются примерными, при необходимости преподаватель корректирует

|                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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                                                                 | удовлетворительно                                                            | неудовлетворительно                                                   |
|                 |                                       |                                                                                                                      | зачтено                                                                         |                                                                        |                                                                              |                                                                       |
| ПК-1            | ПК-1.2                                | Знать:                                                                                                               |                                                                                 |                                                                        |                                                                              |                                                                       |
|                 |                                       | способы сбора информации об объекте капитального строительства и способах обоснования и выбора оборудования с учетом | Знает способы сбора информации об объекте капитального строительства и способах | Знает способы сбора информации об объекте капитального строительства и | Плохо знает способы сбора информации об объекте капитального строительства и | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |

|  |  |                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|  |  | <i>показателей надежности при проектировании зданий и сооружений</i>                                                                          | <i>обоснования и выбора оборудования с учетом показателей надежности при проектировании зданий и сооружений, не допускает ошибок.</i>                                                      | <i>способах обоснования и выбора оборудования с учетом показателей надежности при проектировании зданий и сооружений, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.</i>           | <i>ства и способах обоснования и выбора оборудования с учетом показателей надежности при проектировании зданий и сооружений, допускает множество мелких ошибок</i>                                               |                                                             |
|  |  | Уметь:                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |
|  |  | <i>осуществлять сбор информации об объектах капитального строительства и обосновывать выбор оборудования с учетом показателей надежности.</i> | <i>Демонстрирует умение осуществлять сбор информации об объектах капитального строительства и обосновывать выбор оборудования с учетом показателей надежности, без ошибок и недочетов.</i> | <i>Демонстрирует умение осуществлять сбор информации об объектах капитального строительства и обосновывать выбор оборудования с учетом показателей надежности, допускает ряд мелких ошибок.</i> | <i>В целом демонстрирует умение осуществлять сбор информации об объектах капитального строительства и обосновывать выбор оборудования с учетом показателей надежности. Задания выполнены не в полном объеме.</i> | <i>Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки</i> |
|  |  | Владеть:                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |
|  |  | <i>практическими навыками сбора информации об объекте</i>                                                                                     | <i>Продемонстрированы владения практически</i>                                                                                                                                             | <i>Продемонстрированы владения</i>                                                                                                                                                              | <i>Имеется минимальный набор навыков</i>                                                                                                                                                                         | <i>Не продемонстрированы</i>                                |

|      |        |                                                                                              |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                |                                                                       |
|------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|      |        | капитального строительства и обоснования выбора оборудования с учетом показателей надежности | ми навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обоснования выбора оборудования с учетом показателей надежности, без ошибок и недочетов | практическими навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обоснования выбора оборудования с учетом показателей надежности, допущен ряд мелких ошибок. | владения практическими навыками сбора информации об объекте капитального строительства и обоснования выбора оборудования с учетом показателей надежности, имеется много ошибок | базовые навыки, имеются грубые ошибки.                                |
| ПК-3 | ПК-3.1 | Знать:                                                                                       |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                |                                                                       |
|      |        | основные понятия надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений         | Знает основные понятия надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений, не допускает ошибок.                                             | Знает основные понятия надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений, при ответе может допустить несколько незначительных ошибок.                     | Плохо знает основные понятия надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений, допускает множество мелких ошибок                                            | Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки. |
|      |        | Уметь:                                                                                       |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                |                                                                       |
|      |        | использовать показатели надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений  | Демонстрирует умение использовать показатели надежности при проектировании и конструировании                                                                 | Демонстрирует умение использовать показатели надежности при проектировании и конструировании                                                                                | В целом демонстрирует умение использовать показатели надежности при проектировании                                                                                             | Не продемонстрировано умение, допущены грубые ошибки                  |

|  |  |                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               |                                                                     |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                                          | <i>ании зданий и сооружений, без ошибок и недочетов.</i>                                                                                                                         | <i>конструировании зданий и сооружений, допускает ряд мелких ошибок.</i>                                                                                                             | <i>вании и конструировании зданий и сооружений. Задания выполнены не в полном объеме.</i>                                                                                                     |                                                                     |
|  |  | <i>Владеть:</i>                                                                                                          |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                               |                                                                     |
|  |  | <i>практическими навыками применения показателей надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений</i> | <i>Продемонстрированы владения практически всеми навыками применения показателей надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений, без ошибок и недочетов</i> | <i>Продемонстрированы владения практически всеми навыками применения показателей надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений, допущен ряд мелких ошибок.</i> | <i>Имеется минимальный набор навыков владения практически всеми навыками применения показателей надежности при проектировании и конструировании зданий и сооружений, имеется много ошибок</i> | <i>Не продемонстрированы базовые навыки, имеются грубые ошибки.</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     | И.Б. Рыжков, Р.А. Сакаев. | Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений | Учебное пособие                             | СПб.: Лань                  | 2021        | <a href="https://e.lanbook.com/book/171420">https://e.lanbook.com/book/171420</a> | 1                             |

|   |                                 |                                                                                         |                 |                   |      |                                                                                   |                       |
|---|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| 2 | С.Б. Сборщиков                  | Основы проектирования, строительства, эксплуатации зданий и сооружений                  | Учебное пособие | СПб.: Лань        | 2015 | <a href="https://e.lanbook.com/book/73668">https://e.lanbook.com/book/73668</a> . | 1                     |
| 3 | Молдаванов, С. Ю.               | Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций | Учебное пособие | Краснодар: КубГТУ | 2018 | <a href="https://e.lanbook.com/book/151172">https://e.lanbook.com/book/151172</a> | 1<br>Внесла<br>правки |
| 4 | Байбурин А.Х.,<br>Байбурин Д.А. | Инжиниринг качества в строительстве                                                     | Учебное пособие | СПб.: Лань        | 2021 | <a href="https://e.lanbook.com/book/159461">https://e.lanbook.com/book/159461</a> | 1                     |

### 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     | Лукашенко, В. И.                           | Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций                                                     | Учебное пособие                             | Казань: КГАСУ               | 2016        | <a href="https://e.lanbook.com/book/157495">https://e.lanbook.com/book/157495</a>         | 1                             |
| 2     | Хлистун Ю.В.                               | Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Основные положения надежности строительных сооружений | сборник нормативных актов и документов      | Саратов: Ай Пи Эр Медиа     | 2015        | <a href="https://www.iprbookshop.ru/30229.html">https://www.iprbookshop.ru/30229.html</a> | 1                             |
| 3     | Дадар А.Х.,<br>Сандан Р.Н.,<br>Куулар Ч.Ш. | Техническая эксплуатация зданий и сооружений                                                                                                | Учебно-методическое пособие                 | Кызыл: ТувГУ                | 2020        | <a href="https://e.lanbook.com/book/175209">https://e.lanbook.com/book/175209</a> .       | 1                             |

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов   | Ссылка                                                      |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1     | Электронно-библиотечная система «Лань»         | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> |
| 2     | Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»    | <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>         |
| 3     | Электронно-библиотечная система «book.ru»      | <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>     |
| 4     | Портал "Открытое образование"                  | <a href="http://npod.ru">http://npod.ru</a>                 |
| 5     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам | <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>     |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных       | Адрес                                            | Режим доступа |
|-------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------|
| 1     | Единая система конструкторской документации    | <a href="http://www.eskd.ru">www.eskd.ru</a>     | логин-пароль  |
| 2     | Система проектной документации в строительстве | <a href="http://www.tehlit.ru">www.tehlit.ru</a> | логин-пароль  |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

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

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения              | Способ распространения (лицензионное/свободно) | Реквизиты подтверждающих документов                                                                                                           |
|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 1. Операционная система Windows 7 Профессиональная | лицензионное                                   | Договор №2011.25486 от 28.11.2011, лицензиар – ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии – неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно. |
| 2     | 2. Office Professional Plus 2007 Russian OLP NL    | лицензионное                                   | Договор №21/2010 от 04.05.2010, лицензиар - ЗАО «Софт Лайн Трейд», тип (вид) лицензии - неискл. право, срок действия лицензии - бессрочно.    |
| 3     | LMS Moodle                                         | свободно                                       | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии – бессрочно.                                                    |

|   |                |          |                                                                                            |
|---|----------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Браузер Chrome | свободно | Свободная лицензия, тип (вид) лицензии – неискл.право, срок действия лицензии – бессрочно. |
| 5 | Adobe Acrobat  | свободно | 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 СРС                                                                                              | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекционные занятия   | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации | Доска аудиторная, экран, информационная стойка, столы для демонстрационных образцов (3 шт.), шкаф для образцов, образец дымоходной конструкции, проектор мультимедийный (потолочный), демонстрационные образцы теплоизоляционных конструкций (6 шт), образцы изоляционных материалов (10 шт), демонстрационные стенды электротехнического оборудования (6 шт.), ноутбук                                                                                                                                                                                                               |
| 2     | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации   | Доска аудиторная, экран , плакаты «Обозначения условные графические» (6 шт.), лабораторный стенд «автоматизация в водоснабжении и водоотведении», лабораторный стенд «система теплоснабжения», кожухотрубчатый теплообменник , лабораторный стенд « автоматизированный индивидуальный тепловой пункт», персональный компьютер (2 шт.), газораспределительный пункт грпп, вентилятор с электронно-коммутируемым приводом, центробежный вентилятор , осевой вентилятор , макет «дизельный двигатель» , лабораторный стенд «монтаж, наладка и ремонт систем водоснабжения и отопления» , |

|   |                                    |                                         |                                                                                                         |
|---|------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                    |                                         | лабораторный стенд «исследование инфракрасного нагревателя», стенд «Эффективность и качество освещения» |
|   |                                    | Компьютерный класс с выходом в Интернет | Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно-маркерная    |
| 3 | Самостоятельная работа обучающихся | Читальный зал библиотеки                | Моноблок (36 шт.), телевизор (2 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.)                                   |
|   |                                    | Компьютерный класс с выходом в Интернет | Моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран, доска магнитно-маркерная    |

## 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](http://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

И.О. Фамилия

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

Подпись, дата

И.О. Фамилия

## Для заочного обучения

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

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

| Вид учебной работы                                              | Всего часов | Курс |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|------|
|                                                                 |             | 2    |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                            | 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    |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                       | 1           | 1    |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ                             | 87          | 87   |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)        | 8           | 8    |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ                                  | Эк          | Эк   |