



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«КОМПЛЕКСЫ ПРОГРАММ РАСЧЕТА  
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

Профиль программы  
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО  
СТРОИТЕЛЬСТВА»**

ИНСТИТУТ

морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК

кафедра строительства

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
<p>ПК-3: Руководство процессами разработки и реализации проектной документации на конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПК-3.5: Разработка концепции конструктивной схемы и основных технических решений здания или сооружения с применением металлических и железобетонных конструкций</p>	<p>Комплексы программ расчета строительных конструкций зданий и сооружений</p>	<p><u>Знать</u>: назначение, область применения, структуру, возможности, условия функционирования программных комплексов, наиболее часто применяемых в настоящее время; основные принципы моделирования строительных конструкций; особенности построения конечно-элементных моделей зданий и сооружений; функционал программы для документирования результатов расчета.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать один из современных программных комплексов (ЛИРА или SCAD Office) для расчета зданий и сооружений; правильно составлять расчетную модель надземной конструкции, фундаментов и грунтового основания с использованием библиотеки конечных элементов; анализировать результаты расчета; оценивать адекватность полученных результатов; составлять пояснительную записку с основными исходными данными и результатами расчета.</p> <p><u>Владеть</u>: анализом и целевым выбором программных комплексов для конкретной задачи; методами количественного прогнозирования напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений; методами проектирования конструкций зданий и сооружений, в т. ч. с применением современных программных комплексов; навыками использования современной нормативной, справочной и технической литературы.</p>

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

2.2 К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по курсовой работе;

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

2.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления,</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него	В состоянии осуществлять научно корректный	В состоянии осуществлять систематический и научно	В состоянии осуществлять систематический и научно-

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>процесса, объекта</b>	сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	анализ предоставленной информации	корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе зачтено/ не зачтено. Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Ключи правильных ответов выделены жирным шрифтом**

КОМПЕТЕНЦИЯ ПК-3: РУКОВОДСТВО ПРОЦЕССАМИ РАЗРАБОТКИ И РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.

Индикатор ПК-3.5: Разработка концепции конструктивной схемы и основных технических решений здания или сооружения с применением металлических и железобетонных конструкций.

#### Задания открытого типа:

1. Достижение предельных деформаций конструкций относится к предельным состояниям ... группы

**Ответ: второй**

2. Внешняя нагрузка, когда размеры области, по которой происходит передача силы на тело, малы по сравнению с общими размерами тела

**Ответ: сосредоточенная сила**

3. Название модуля в программном комплексе «ЛИРА 10», позволяющего произвести расчет поля давления и скорости фильтрации грунтовых вод в расчетных схемах с произвольной геометрией для дальнейшего определения напряженно-деформированного состояния от действия вычисленного порового давления

**Ответ: фильтрация**

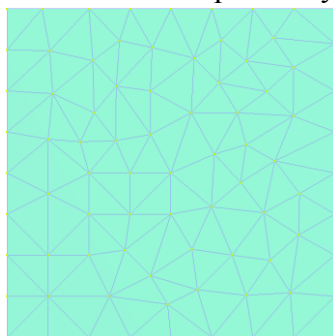
4. Процесс разбиения модели на конечные элементы (КЭ) называется ...

**Ответ: триангуляция**

5. Система, позволяющая решать различные задачи, связанные с поэтапностью возведения зданий, в программном комплексе «ЛИРА 10»

**Ответ: монтаж**

6. Сетка, изображенная на рисунке, не имеющая четкой структуры, размеры соседних элементов которой могут существенно различаться называется ...

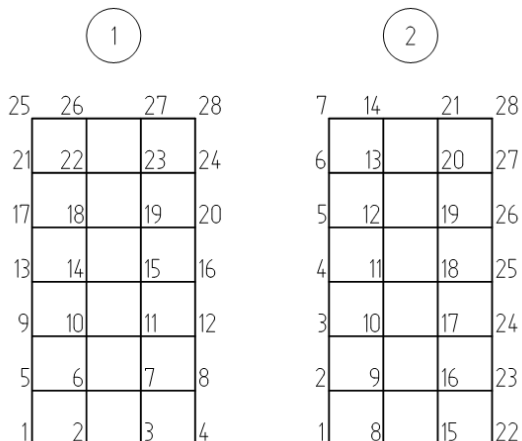


**Ответ: нерегулярная**

7. КЭ 207 — физически нелинейный специальный КЭ предварительного обжатия, который называется ...

**Ответ: домкрат**

8. Укажите номер расчетной схемы, для которой, при наложении связей по узкой полосе, нумерация узлов является предпочтительной



**Ответ: 1**

9. Режим «Расчет конструкций – Железобетонные конструкции» в программном комплексе «Лира 10» предназначен для подбора ... параметрически заданных сечений стержневых и пластинчатых элементов

**Ответ: армирования**

10. Назначение стержневого элемента нагрузки «Равномерный нагрев» в программном комплексе «Лира 10» соответствует расчетному случаю, когда температура на верхних и нижних волокнах симметричного сечения одинакова по величине и по знаку, это аналогично равномерному расширению волокон вдоль оси стержня, что вызывает в случае статически неопределимой системы напряжения ...

**Ответ: растяжения**

**Задания закрытого типа:**

11. Расчет строительных конструкций зданий и сооружений и их элементов в программном комплексе «Лира 10» и вычислительном комплексе «SCAD office» производится ...	
1. методом вырезания узлов	3. методом проекций
2. с помощью диаграммы Максвелла-Кремоны	<b>4. методом конечных элементов</b>

12. В программном комплексе «Лира 10» и вычислительном комплексе «SCAD office» тип создаваемой задачи (тип схемы) 5 соответствует наличию в узлах следующих степеней свободы	
1. X, Z	<b>3. X, Y, Z, UX, UY, UZ</b>
2. Z, UX, UY	

13. Накопление напряжений и деформаций в процессе возведения сооружения является ...	
1. физической нелинейностью	<b>3. генетической нелинейностью</b>
2. геометрической нелинейностью	4. конструктивной нелинейностью

14. В программных комплексах для расчета строительных конструкций производится расчет реализуемый в форме ...	
<b>1. метода перемещений</b>	3. метода сил
2. комбинированного метода	

15. Графический постпроцессор в программном комплексе является функциональным модулем, в котором выполняется	
1. ввод исходных данных в графическом режиме	3. документирование расчетов
<b>2. графический анализ результатов</b>	4. статический и динамические расчеты заданной схемы

16. Ввод координат узлов производится в	
<b>1. глобальной (общей) системе координат</b>	3. локальной (местной) системе координат
2. прямоугольной системе координат	

17. Для создания расчетной схемы фермы покрытия используют	
<b>1. стержневые конечные элементы</b>	3. объемные конечные элементы
2. пластинчатые конечные элементы	4. специальные конечные элементы

18. Конечные элементы, предназначенные для моделирования упругой связи или упруго-податливого соединения относятся к группе ...	
1. стержневых	<b>3. специальных</b>
2. пластинчатых	4. объемных

19. РСУ – это	
1. расчетные сочетания узлов	3. расчетные сочетания уравнений
2. расчетные сочетания уровней	<b>4. расчетные сочетания усилий</b>

20. Моделирование шарниров в стержневых элементах осуществляется в ... системе координат	
<b>1. локальной</b>	3. узловой
2. глобальной	4. конечной

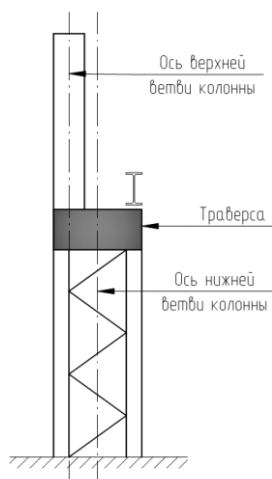
21. В программном комплексе «ЛИРА 10» реализовано ... метода расчета коэффициентов постели (модели основания)	
1. два	3. четыре
<b>2. три</b>	

22. Кручение стержневого элемента вокруг своей оси разрешает установка шарнира в направлении	
1. UX	3. UZ
2. UY	

23. Система, элементы которой могут получать перемещения даже без их деформаций называется ... системой	
1. геометрически неизменяемой	3. геометрически подобной
2. геометрически изменяемой	4. геометрически нарушенной

24. Результатом динамического расчета конструкции является	
1. перемещения узлов	3. усилия и напряжения в сечениях элементов
2. периоды, частоты и формы колебаний	

25. В расчетной схеме колонны промышленного здания, представленной на рисунке, траверса моделируется ...



1. нелинейным стержневым элементов	3. абсолютно жесткой вставкой или стержнем большой жесткости
2. стержнем конечной жесткости	

26. Более точные результаты расчета можно получить отдавая предпочтение ... конечным элементам	
1. прямоугольным 4-узловым	3. 4-узловые элементы с тупым ( $>180^\circ$ ) внутренним углом
2. треугольным	

27. В современных программных комплексах предусмотрена возможность импорта графической информации из приложений САПР, например AutoCAD, с помощью формата файла	
1. *.obj	3. *.mesh
2. *.dxf	4. *.igs



28. При выборе формы пластинчатого конечного элемента следует учесть, что угол не должен быть меньше	
1. 15 °	3. 25 °
2. 20 °	4. 30 °

29. Моделирование упругого основания и любого упругого опирания узлов расчетной схемы реализуется с помощью	
1. одноузловых элементов связи конечной жесткости	3. абсолютно жесткой вставкой
2. стержнем конечной жесткости	

30. При построении расчетной схемы плиты перекрытия в программном комплексе «Лира 10», триангулируя контур, узлы, образующие его следует соединять	
1. «по часовой стрелке»	3. не имеет значения
2. «против часовой стрелки»	

#### 4 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

4.1 Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы. Целью курсовой работы является практическое применение и закрепление студентами теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины «Комплексы программ расчета строительных конструкций зданий и сооружений» путем решения конкретных инженерных задач, и приобретение навыков расчета строительных конструкций с помощью программных комплексов. Типовые темы курсового проекта и задание представлены ниже.

Типовые темы курсовой работы:

- «Расчет конструкций каркаса одноэтажного производственного здания»;
- «Расчет конструкций многоэтажного здания со стеновой конструктивной схемой»;
- «Расчет конструкций многоэтажного здания с неполным каркасом».

Задание на курсовую работу включает следующие исходные данные:

1. План и разрез здания с заданными размерами, характеристиками материала конструкций и пр.

2. Район строительства.

Выполнение курсовой работы включает

1. составление расчетной схемы здания и его элементов в специализированном программном комплексе по расчету строительных конструкций «Лира 10»;

2. критическую оценку полученных результатов расчета;

3. составление документированного отчета.

Защита курсовой работы проводится после предоставления завершенной работы и устранения всех замечаний по расчетной части. Защита проводится устно в формате

собеседования по материалам работы и в форме ответа на контрольные вопросы. Общее количество вопросов зависит от качества ответов студента и уровня владения материалом представленной работы.

Типовые вопросы для защиты курсовой работы:

1. Какой тип создаваемой задачи (признак схемы) принят при построении расчетной схемы?
2. Опишите этапы построения геометрии расчетной схемы конструкций здания?
3. Какой тип конечного элемента принят при моделировании колонны здания?
4. Какой тип сопряжения вертикальных и горизонтальных конструкций задан в расчетной схеме?
5. За счет чего обеспечивается геометрическая неизменяемость расчетной схемы?
6. Как определить максимальное значение изгибающего момента (по модулю) в ригеле?
7. Как определить максимальное значение прогиба балки?
8. Какие виды нагрузок заданы в расчетной схеме здания? Какие сочетания нагрузок?
9. По усилиям в каком сечении стержневого элемента выполнен подбор сечения балки в проектирующем постпроцессоре?
10. Как подобрать армирование монолитных плит перекрытий?
11. Какого сечения колонны получены по расчету в работе?
12. Какие определялась осадка фундаментной плиты? Удовлетворяют ли полученные значения осадки требованиям нормативных документов?
13. Изменяются ли усилия, сечения, армирование и деформации различных элементов здания при изменении шарнирного сопряжения на жесткое или жесткого на шарнирное?

## **5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Комплексы программ расчёта строительных конструкций зданий и сооружений» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (профиль Проектирование объектов промышленного и гражданского строительства).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры промышленного и гражданского строительства (протокол № 9 от 17.06.2021 г.).

Фонд оценочных средств актуализирован. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры строительства (протокол № 8 от 29.03.2023 г.).

И. о. заведующего кафедрой



И.В. Хомякова