



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе дисциплины)  
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ»**

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

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства  
кафедра строительства

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Код и наименование компетенции   | Дисциплины  | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции  |
|--|---|--|
| <p>ПК-3<br/>Способен осуществлять и контролировать разработку проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непромышленного назначения.</p> | <p>Проектирование пространственных железобетонных конструкций</p> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию пространственных железобетонных конструкций, область их применения и предъявляемых к ним требования;</li> <li>- основные положения проектирования и конструирования пространственных железобетонных систем;</li> <li>- основные технико-экономические показатели пространственных железобетонных конструкций и пути их оптимизаций.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять пространственные железобетонные конструкции в конкретных объектах проектирования в соответствии с функциональными, технико-экономическими и композиционными требованиями к объекту проектирования;</li> <li>- анализировать напряженное состояние и распределение внутренних усилий в конструкции с целью выявления возможных и оптимальных вариантов решения в объекте проектирования.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчета и конструирования пространственных железобетонных конструкций зданий и сооружений.</li> </ul> |

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- задания для выполнения контрольной работы.

2.2 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета, который выставляется по результатам прохождения всех видов текущего контроля успеваемости. При необходимости тестовые задания закрытого и открытого типов могут быть использованы для проведения промежуточной аттестации.

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<br><br>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 полной знаниями 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, процесса, объекта</b>   | Не может делать научно-корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии   | В состоянии осуществлять научно-корректный анализ предоставленной информации                | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ                                   | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ  |

| Система оценок<br><br>Критерий   | 2   | 3   | 4  | 5  |
|--|---|---|--|--|
|  | 0-40%   | 41-60%  | 61-80 %  | 81-100 %   |
|  | «неудовлетворительно»   | «удовлетворительно»   | «хорошо»   | «отлично»  |
|  | «не зачтено»  | «зачтено»   |  |  |
|  | проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений  |   | предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные                                 | ный 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   |

### 3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-3: Руководство процессами разработки и реализации проектной документации на конструкции зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-3.4: Разработка специальных технических условий на проектирование конструктивных решений железобетонных конструкций зданий и сооружений.

#### Тестовые задания открытого типа:

1. Согласно СП 20.13330 «Нагрузки и воздействия» коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для снеговых и ветровых воздействий равен \_\_\_\_\_

**Ответ: 1,4**

2. На рисунке показана оболочка \_\_\_\_\_ гауссовой кривизны.



**Ответ: Отрицательной**

3. Состав проектной документации регламентируется \_\_\_\_\_

**Ответ: Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87**

4. В соответствии с Градостроительным кодексом РФ (ст.48.1) к нормальному уровню ответственности относятся здания и сооружения \_\_\_\_\_

**Ответ: требующие разработки проектной документации, прохождения государственной экспертизы, но при этом не требующие разработки специальных технических условий**

5. Расчеты железобетонных пространственных конструкций следует производить с учетом наличия \_\_\_\_\_

**Ответ: трещин и неупругих деформаций в бетоне и арматуре**

6. При расчете по прочности железобетонных элементов на действие сжимающей продольной силы следует учитывать \_\_\_\_\_

**Ответ: случайный эксцентриситет**

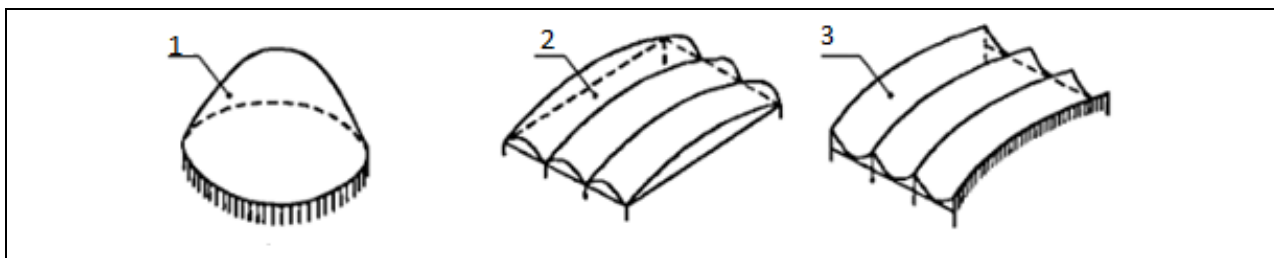
7. При расчете сводов постоянного сечения со стрелой подъема  $f > l/8$  следует учитывать дополнительную нагрузку  $g_x$ , вызываемую \_\_\_\_\_

**Ответ: уклоном покрытия на расстоянии X от опоры**

8. Пространственная железобетонная конструкция в виде выпуклой оболочки круглого, эллиптического или многоугольного очертания в плане – это ...

**Ответ: купол**

9. На рисунке представлены оболочки. Под цифрой 2 - это



**Ответ: бочарный свод**

10. Многогранник, имеющий треугольные, ромбические или многоугольные грани – это...

**Ответ: геодезический купол**

11. Основными конструктивными элементами купола являются \_\_\_\_\_

**Ответ: Оболочка и опорное кольцо**

12. При расчете складки свода принимается ее \_\_\_\_\_

**Ответ: приведенное сечение**

13. Для несущих тонкостенных пространственных конструкций рекомендуется применять, кроме тяжелых бетонов, легкие бетоны по прочности на сжатие не ниже \_\_\_\_\_

**Ответ: прочности В12.5**

14. При армировании в пространственных конструкциях изгибаемые плиты должны иметь у растянутой грани не менее \_\_\_\_\_

**Ответ: одной арматурной сетки**

15. В тонкостенных пространственных конструкциях проектируют отверстия и проемы различной формы в пределах:

**Ответ: расстояния между диафрагмами или ребрами жесткости**

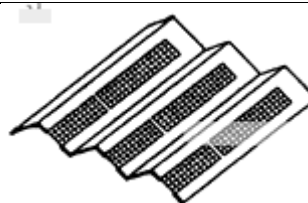
16. Уменьшение податливости поперечных стен, контрфорсов и фундаментов может быть обеспечено установкой затяжек, которые располагаются \_\_\_\_\_

**Ответ: ниже уровня пола**

17. По форме поперечного сечения (вдоль образующей) сводчатые покрытия делятся на:

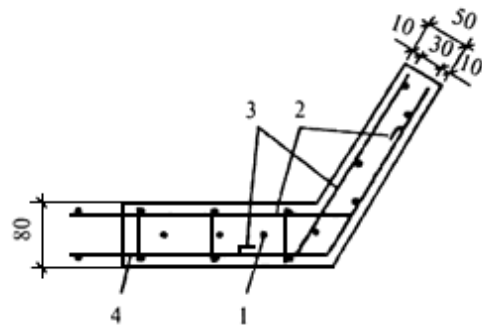
**Ответ: цилиндрические, складчатые и волнистые.**

18. На рисунке представлена по конструктивной схеме \_\_\_\_\_ складка



**Ответ: треугольная.**

19. На рисунке представлена схема армирования: 1. \_\_\_\_\_;  
 2. поперечные стержни; 3. верхние стержни и их заделка; 4. арматурная сетка.



**Ответ: предварительно напряженная арматура.**

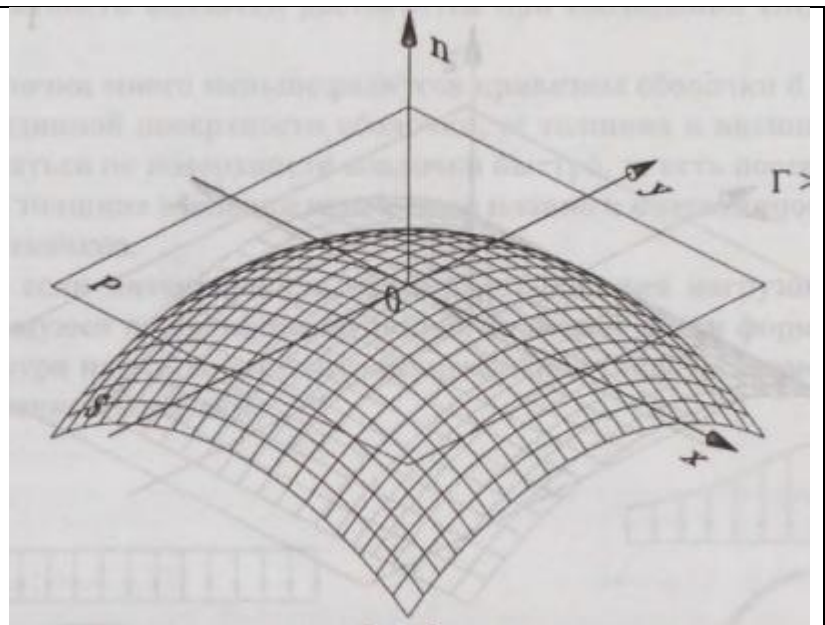
20. Оболочки, состоящие из тонкой плиты (собственно оболочки), бортовых элементов, поперечных диафрагм, опирающихся на колонны называют \_\_\_\_\_

**Ответ: цилиндрическими оболочками**

21. Армирование участков примыкания оболочки к бортовым элементам для восприятия поперечных изгибающих моментов арматуру укладывают \_\_\_\_\_

**Ответ: в два ряда – сверху и внизу**

22. На рисунке представлена оболочка, где отсутствуют направления с нулевой кривизной, т.е. на поверхности отсутствуют прямые линии и она лежит по одну сторону от касательной плоскости. Такая оболочка \_\_\_\_\_ называется \_\_\_\_\_



**Ответ: оболочка положительной Гауссовой кривизны.**

**Тестовые задания закрытого типа:**

23. Система стержней, сходящихся в узлах и расположенных в пространстве в строгом геометрическом порядке называют:

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. <b>структурная конструкция</b> | 2. складчатый свод;               |
| 3. ферма-диафрагма                | 4. <b>цилиндрическая оболочка</b> |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 24. Выпуклые оболочки на прямоугольном плане, у которых стрелы подъема не превышают $1/10l$ длины соответствующей стороны контура называют: |                    |
| 1. <b>Пологая оболочка</b>  | 2. Плита-оболочка; |
| 3. Оболочка вращения  | 4. Купол.          |

|   |   |
|---|---|
| 25. Поверхность в виде гиперболического параболоида   |   |
| 1. Характеризуется положительной гауссовой кривизной; | 2. Характеризуется отрицательной гауссовой кривизной; |
| 3. <b>Является линейчатой поверхностью</b>            | 4. Является развертывающейся поверхностью.            |

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 26. Распор сводов воспринимается (несколько ответов): |                         |
| 1. <b>затяжками из стали или железобетона;</b>        | 2. <b>фундаментами;</b> |
| 3. продольными стенами                                | 4. элементами покрытия. |

|  |   |
|--|---|
| 27. Если предварительное напряжение в длинных оболочках осуществляется натяжением арматуры на бетон, то применяют: |   |
| 1. Отдельные стержни арматуры класса А400;   | 2. <b>Тонкие арматурные пучки;</b>        |
| 3. Отдельные стержни арматуры класса Вр500;  | 4. Отдельные стержни арматуры класса А800 |

|  |   |
|--|---|
| 28. Если предварительное напряжение в длинных оболочках осуществляется натяжением арматуры на бетон, то применяют: |   |
| 1. Отдельные стержни арматуры класса А400;   | 2. <b>Тонкие арматурные пучки;</b>        |
| 3. Отдельные стержни арматуры класса Вр500;  | 4. Отдельные стержни арматуры класса А800 |

|   |  |
|---|--|
| 29. Угол наклона граней в монолитных складках принимают _____, чтобы обеспечить возможность их бетонирования без двойной опалубки |  |
| 1. Не более $55^{\circ}$  | 2. Не более $45^{\circ}$                   |
| 3. Не более $60^{\circ}$  | 4. <b>Не более <math>35^{\circ}</math></b> |

|  |                            |
|--|----------------------------|
| 30. Размеры сборных складок определяются в большей степени условием: |                            |
| 1. <b>Транспортирования;</b>   | 2. Армирования             |
| 3. Определением расчетной схемы                                      | 4. Сложностью архитектуры. |

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

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа выполняется в виде реферата с детальным обзором материала, а также с возможными схемами и формулами, необходимыми для раскрытия темы.

Темы рефератов

1. Защита высотных зданий от прогрессирующего разрушения.



2. Проектирование безбалочных бескапитальных перекрытий.
3. Расчет на продавливание плит в безбалочных бескапитальных перекрытиях.
4. Особенности конструирования монолитных безбалочных перекрытий.
5. Виды большепролетных, высотных и уникальных зданий и сооружений.
6. Гауссова кривизна.
7. Классификация тонкостенных пространственных покрытий.
8. Экономическая эффективность большепролетных систем.
9. Напряженно-деформированное состояние оболочек.
10. Контурные конструкции, граничные условия оболочек.
11. Висячие покрытия. Конструкция. Общие сведения.
12. Купольные покрытия. Конструкция. Общие сведения.
13. Покрытия с длинными цилиндрическими оболочками.
14. Покрытия с короткими цилиндрическими оболочками.
15. Покрытия с составными оболочками.
16. Расчет оболочек положительной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане.
17. Расчет оболочек отрицательной Гауссовой кривизны, прямоугольных в плане.
18. Усилия в висячих покрытиях с радиальной системой вант.
19. Расчет усилий в тонкостенных куполах.
20. Сферические купола. Определение усилий. Эпюры усилий.
21. Усилия и изгибающие моменты в контуре купола.
22. Расчет усилий в тонкостенных куполах от ветровой нагрузки.
23. Усилия в покрытиях с длинными цилиндрическими оболочками со свободными бортовыми элементами.
24. Конструирование монолитных оболочек положительной и отрицательной Гауссовой кривизны.
25. Плиты типа ТТ. Расчет плит на местный изгиб.

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

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

Преподаватель-разработчик – к.т.н, доцент Хомякова И.В.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.


Заведующий кафедрой



И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИМТЭС  
(протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых