


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры  
«МиМ»  
«30» января 2023 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

 А.В. Анцев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Расчет и проектирование сварных конструкций»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования) программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**15.04.01 Машиностроение**

с направленностью (профилем)  
**Машиностроительные технологии и оборудование**

Форма обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 150401-06-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Овчаренко Ю.Н., доц., к.т.н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

Овчаренко

(подпись)

## **1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов).**

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю).**

### **2 семестр**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Основы теории конструкций.
2. Основы прочности материалов.
3. Проектирование соединений для сварки и пайки.
4. Основы расчёта сварных швов.
5. Поведение сварных конструкций при различных типах нагружения.
6. Конструирование сварных конструкций из алюминия и его сплавов.
7. Введение в механику разрушения. Знакомство с механикой разрушения. Применение механики разрушения.
8. Понятие о механической неоднородности.
9. Работа сварного соединения с мягкой прослойкой при продольном растяжении.

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.1)**

1. Что отображается в строке сообщений расположенной в самом низу программного окна КОМПАС 3D:

- 1) краткая информация о том элементе экрана, к которому подведен курсор; сообщение о том, ввода каких данных ожидает система в данный момент;
- 2) краткая информация по текущему действию, выполняемому системой;
- 3) сообщение о том, ввода каких данных ожидает система в данный момент;
- 4) краткая информация по текущему действию, выполняемому системой;
- 5) краткая информация о том элементе экрана, к которому подведен курсор.

2. Что отображается в строка текущего состояния находящейся в нижней части окна КОМПАС 3D:

- 1) параметры текущего документа, слой, масштаб отображения в окне;
- 2) параметры текущего документа;
- 3) слой, масштаб отображения в окне.

3. Какие кнопки включают в себя средства управления видами в КОМПАС 3D:

- 1) кнопку Состояние видов, кнопку Список видов;
- 2) кнопку Состояние видов;
- 3) кнопку Список видов.

4. Каким образом представлены команды управления изображением в КОМПАС 3D:

- 1) кнопками на Панели управления и командами в меню Сервис;
- 2) кнопками на Панели управления;
- 3) командами в меню Сервис.

5. Какие документы можно создавать с помощью КОМПАС 3D:

- 1) чертежи и фрагменты;
- 2) чертежи;
- 3) фрагменты.

6. В каких величинах вводятся значения угловых величин в КОМПАС 3D:

- 1) градусах;
- 2) радианах;
- 3) радианах и градусах.

7. Каким символом отделяется целая часть числа от дробной в КОМПАС 3D:

- 1) точкой;
- 2) запятой;
- 3) пробелом.

8. Из какого количества отдельных страниц состоит инструментальная панель в КОМПАС 3D:

- 1) пяти страниц;
- 2) трех страниц;
- 3) семи страниц.

9. Сколько систем координат может быть на листе чертежа в КОМПАС 3D:

- 1) три системы координат
- 2) две системы координат;
- 3) одна система координат

10. Какая форма представления курсора более удобна в КОМПАС 3D:

- 1) в зависимости от ситуации;
- 2) стандартный (ловушка);
- 3) увеличенный (перекрестье).

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Проектирование сварных конструкций с преобладающей статической нагрузкой.
2. Поведение сварных конструкций при циклических нагрузках.
3. Методы повышения усталостной прочности.
4. Проектирование циклически нагруженных сварных конструкций.
5. Проектирование сварных изделий, работающих под давлением.
6. Работа сварного соединения с мягкой прослойкой при поперечном растяжении.
7. Прочность соединения с мягкой прослойкой при осесимметричной деформации.
8. Напряженное состояние в мягкой прослойке в предельном состоянии.

9. Коррозионная стойкость сварных соединений.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.2)**

1. Какое расширение имеют файлы КОМПАС 3D:
  - 1) .CDW, .FRW;
  - 2) .FRW;
  - 3) .CDW..
2. Какие расширения поддерживает профессиональная версия системы:
  - 1) .CDW, .FRW, .KDW, .SPW, .TBL;
  - 2) .CDW, .FRW, KDW, .TBL;
  - 3) .CDW, .FRW, KDW, .SPW.
3. Какое расширение автоматически добавляется в КОМПАС 3D при присвоении имени файлу:
  - 1) .CDW;
  - 2) .FRW;
  - 3) .KDW.
4. В каких единицах вычисляются и отображаются расстояния между точками на чертежах и фрагментах в КОМПАС 3D
  - 1) миллиметрах;
  - 2) сантиметрах;
  - 3) метрах.
5. В каких единицах вводятся размеры линейных величин в КОМПАС 3D:
  - 1) миллиметрах;
  - 2) сантиметрах;
  - 3) метрах.
6. С каким знаком можно задавать относительные и абсолютные координаты курсора в КОМПАС 3D:
  - 1) + или – ;
  - 2) –;
  - 3) +.
7. Каким образом выполняются клавиатурные привязки в КОМПАС 3D:
  - 1) с помощью клавиатуры при нажатии определенных клавиш или их комбинаций;
  - 2) с помощью клавиатуры при нажатии определенных клавиш;
  - 3) с помощью клавиатуры при нажатии определенных комбинаций клавиш.
8. С помощью какой клавиши происходит фиксация точки привязки в КОМПАС 3D:
  - 1) <Enter>;
  - 2) <Delete>;
  - 3) <End>.
9. С помощью какой клавиши происходит перемещение курсора в ближайшую характерную точку ближайшего элемента в КОМПАС 3D
  - 1) <5>;

- 2) <6>;
- 3) <7>.

10. С помощью какой комбинации клавиш происходит перемещение курсора в середину ближайшего к положению курсора примитива в КОМПАС 3D:

- 1) <Shift>+<5>;
- 2) <Shift>+<6>;
- 3) <Shift>+<7>.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Какое влияние оказывает понижение температуры на механические свойства (прочность, пластичность)?
2. Что называется пределом выносливости? В каких координатах строят кривые для определения предела выносливости?
3. Как влияют остаточные напряжения на предел выносливости? Как влияют на предел выносливости внешние и внутренние дефекты сварных соединений?
4. Какие виды сварных соединений лучше воспринимают повторно-переменные нагрузки – встык или с угловыми швами? При каких характеристиках циклов концентраторы особенно интенсивно снижают предел выносливости?
5. Соединения каких сталей имеют более высокие эффективные коэффициенты концентрации напряжений – низколегированных или малоуглеродистых?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.3)**

1. Основы проектирования сварных конструкций: стержневых систем, оболочковых конструкций, сварных деталей машин.
2. Расчет сварных соединений трубопроводов на прочность и устойчивость.
3. Оценка напряженного состояния в моделях сварных соединений методом конечного элемента.
4. С помощью какой комбинации клавиш происходит перемещение курсора в точку пересечения двух ближайших к положению курсора примитивов в КОМПАС 3D:
  - 1) <Alt>+<5>;
  - 2) <Alt>+<6>;
  - 3) <Alt>+<7>.
5. С помощью какой клавиши происходит перемещение курсора по нормали в ближайшую точку ближайшего элемента в КОМПАС 3D:
  - 1) <0>;
  - 2) <1>;
  - 3) <2>.
6. В какой последовательности обычно используют клавиатурные привязки при в черчении КОМПАС 3D:
  - 1) быстро поместите курсор мышью рядом с нужной точкой или объектом; выполните клавиатурную команду для точного позиционирования курсора; зафиксируйте точку нажатием клавиши <Enter> на клавиатуре;
  - 2) выполните клавиатурную команду для точного позиционирования курсора; зафиксируйте точку нажатием клавиши <Enter> на клавиатуре; быстро поместите курсор

мышью рядом с нужной точкой или объектом;

3) быстро поместите курсор мышью рядом с нужной точкой или объектом; зафиксируйте точку нажатием клавиши <Enter> на клавиатуре; выполните клавиатурную команду для точного позиционирования курсора.

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

#### **2 семестр**

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Как происходит распределение упругих напряжений в поперечном сечении полосы, ослабленной круглым отверстием? Чему при этом равен коэффициент концентрации?
2. Какие факторы вызывают концентрацию напряжений в сварных конструкциях? Почему является полезной механическое снятие усиления в стыковом соединении?
3. Как распределены касательные напряжения вдоль флангового шва?
4. Что называется мягкой прослойкой, в результате чего она появляется? Какие явления имеют место при растяжении соединения, сваренного встык в зоне мягкой прослойки?

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.1)**

1. В 3D моделировании тело может быть ограничено?
  - 1) несколькими непересекающимися оболочками;
  - 2) несколькими пересекающимися оболочками;
  - 3) только одной оболочкой.
2. Может ли тело ограничиваться более чем одной оболочкой?
  - 1) да;
  - 2) нет.
3. Может ли оболочка тела пересекать саму себя?
  - 1) да;
  - 2) нет.
4. Из чего состоит оболочка тела?
  - 1) из граней;
  - 2) из ребер;
  - 3) из вершин.
5. Что из перечисленного является частью поверхности?
  - 1) грань;
  - 2) ребро;
  - 3) вершина.
6. Назовите два способа описания 3D тел?
  - 1) C-Rep и B-Rep;
  - 2) A-Rep и B-Rep;
  - 3) C-Rep и D-Rep;

4) ни один ответ не верен.

7. Можно ли выполнять булевские операции над 3D телами?

- 1) да;
- 2) нет.

8. Что из перечисленного не является булевой операцией?

- 1) объединение;
- 2) пересечение;
- 3) вычитание;
- 4) поворот;

9. Что хранится в дереве построения тела?

- 1) последовательность операций построения;
- 2) граф смежности тела;
- 3) набор поверхностей тела.

10. Где находится результирующее тело в дереве построения?

- 1) в самом верхнем узле;
- 2) в самом нижнем узле.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Показать, как выбираются коэффициенты надежности по материалу в СП 16.13330.2017
2. Показать, как выбираются коэффициенты условий работы узла в СП 16.13330.2017
3. Показать, как выбираются коэффициенты надежности по назначению.
4. Показать, как определяются допускаемые напряжения при известных  $\sigma_{0,2}$ .
5. Показать, как определяются расчетные сопротивления материалов в 16.13330.2017?
6. Разработка последовательности выполнения заготовительных операций и общие сведения об оборудовании основных заготовительных операций.
7. Нагрузки на крановые конструкции и расчетные сочетания нагрузок.
8. Напряженно-деформированное состояние сварных соединений.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.2)**

1. Проектирование оболочковых конструкций.
2. Проектирование сварных деталей машин.
3. Особенности проектирования магистральных трубопроводов.
4. Проектирование стержневых систем.
5. Что означает запись  $A \cup B$ ?
  - 1) объединение тел  $A$  и  $B$ ;
  - 2) вычитание тела  $A$  из тела  $B$ ;
  - 3) пересечение тел  $A$  и  $B$ .
6. Выполняется булевская операция  $A-B$ . Какое тело полностью исчезнет?
  - 1) тело  $A$ ;
  - 2) тело  $B$ ;
  - 3) ни одно тело;

4) оба тела;

7. Какой из способов 3D моделирования более универсален?

1) B-Rep;

2) C-Rep.

8. Что задает граф смежности?

1) взаимное расположение поверхностей;

2) форму поверхностей;

3) форму оболочки тела.

9. Что из перечисленного не является способом построения 3D тела?

1) выдавливание;

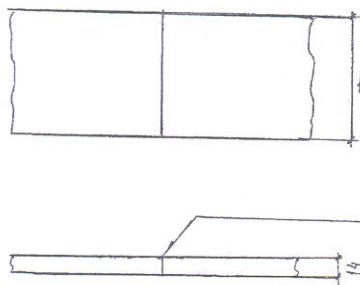
2) перенос;

3) лофтинг;

4) кинематическая операция.

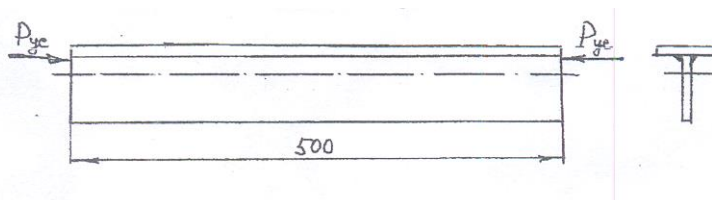
**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Дать на рисунке сварного соединения полное обозначение монтажного сварного шва по ГОСТ 2.312. Сварка ручная дуговая. Усиление снято с обеих сторон (рис.).

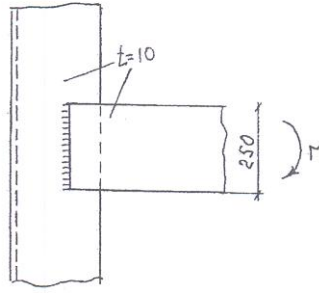


2. Каково рациональное оформление стыковых и угловых швов при постоянных нагрузках?

3. Определить укорочение сварной тавровой балки из углеродистой стали сечением  $250 \text{ мм}^2$ , длиной  $500 \text{ мм}$ , если  $P_{yc} = 100 \text{ кН}$ ,  $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$  (рис.).



4. Рассчитать прикрепление планки из стали ВСт3кп2 ГОСТ 380 в соответствии с СП 16.13330.2017. Нагрузка  $M = 12 \text{ кН} \cdot \text{м}$ , коэффициент надежности по назначению  $\gamma_n = 0,95$ , коэффициент условий работы конструкции  $\gamma_c = 1$ . Расчет вести по сечению f – f металла шва, коэффициент глубины проплавления  $\beta_f = 0,7$ . Катет шва  $k_f = 8 \text{ мм}$ . Коэффициент условий работы шва  $\gamma_{wf} = 1$ . Сварка электродами Э42. Коэффициент надежности по материалу шва  $\gamma_{wm} = 1,25$ .



**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.3)**

1. Коэффициенты условий работы и расчетные сопротивления материалов.
2. Определение коэффициента  $C$ , учитывающего направление нагрузки.
3. Геометрические характеристики сечений.
4. Распределение усилий в точечных соединениях, выполненных контактным способом.
5. Проверка на статическую жесткость.
6. Основные требования к металлоконструкциям.
7. Обеспечение технологичности изделий, деталей и их соединений.
8. Общие сведения о технологическом процессе изготовления сварной конструкции.
9. Подготовка изделий под сварку и сборку.
10. Примеры конструирования технологичных сварных соединений, свариваемых дуговыми способами сварки.

**4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

**2 семестр**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Что называют коэффициентом асимметрии цикла нагружения? Что называется средним напряжением цикла нагружения? Что такое амплитуда цикла нагружения?
2. Показать, как выглядят кривые для определения предела усталости.
3. Покажите схемы знакопеременных, пульсирующих, знакопостоянных и симметричных циклов нагружения.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.1)**

1. Расчет усилий в элементах конструкции.
2. Подбор поперечных сечений элементов.
3. Подбор и расчет сварных швов.
4. Оформление чертежей и спецификаций на них.
5. Показать умение в определении опорных реакций.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Расчет сварных соединений со стыковыми швами.
2. Расчет сварных соединений с угловыми швами.
3. Расчет сопротивления усталости стальных конструкций кранов.
4. Расчет прочности при переменных нагрузках.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.2)**

1. Можно ли кинематической операцией построить усеченный конус?
  - 1) да;
  - 2) нет.
2. Можно ли операцией выдавливания построить усеченную треугольную пирамиду?
  - 1) да;
  - 2) нет.
3. Можно ли операцией выдавливания построить правильный конус?
  - 1) да;
  - 2) нет.
4. Можно ли операцией выдавливания построить усеченный конус?
  - 1) да;
  - 2) нет.
5. Можно ли использовать незамкнутый контур в операции лфтинга?
  - 1) да;
  - 2) нет.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Как влияют остаточные напряжения на предел выносливости?
2. Какие поперечные сечения балок целесообразно применять при их изгибе в одной плоскости, например вертикальной или в двух плоскостях?
3. От каких факторов зависит высота изгибаемой балки и можно ли ее назначать произвольно?
4. Показать, как строят схематизированную диаграмму Смита.
5. Основные положения ОСТ 24.090.72 на проектирование мостовых и козловых кранов грузоподъемностью до 50 тонн.
6. Показать, как выполняется расчет на многоцикловую усталость согласно СП 16.13330.2017.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-9 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-9.3)**

1. Может ли контур в операции выдавливания не лежать в одной плоскости?
  - 1) да;
  - 2) нет.
2. Как называется основной метод прочностного расчета 3D моделей?

- 1) конечных элементов;
- 2) бесконечных элементов;
- 3) ограниченных элементов;
- 4) ни один ответ не верен;

3. Можно ли рассчитать теплопередачу в теле методом МКЭ?

- 1) да;
- 2) нет.

4. Умеет ли AutoCAD выполнять расчеты методом конечных элементов?

- 1) да;
- 2) нет.

5. Умеет ли Компас 3D 6v+ выполнять расчеты методом конечных элементов?

- 1) да;
- 2) нет.