

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Чевычелов Сергей Александрович  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 01.10.2023 13:57:35  
Уникальный программный ключ:  
cf33e1a915ec05ab46ba1b1bc2e871e5350ddf63

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой  
Машиностроительных технологий и  
оборудования

*(наименование кафедры полностью)*

  
С.А. Чевычелов  
*(подпись)*

«23» 06 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

Проектирование сварных конструкций  
*(наименование дисциплины)*

15.03.01 «Машиностроение»  
*(код и наименование ОПОП ВО)*

# **1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

## **1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

- 1.** Какие основные этапы включает проектирование сварных конструкций?
- 2.** Какие нагрузки могут воздействовать на сварные конструкции?
- 3.** Какие факторы следует учитывать при выборе материала для сварных конструкций?
- 4.** Какие типы сварных соединений существуют?
- 5.** Как выбрать оптимальный метод сварки для конкретной конструкции?
- 6.** Какие параметры необходимо учесть при определении длины шва сварного соединения?
- 7.** Как обеспечить надежность сварного соединения при проектировании?
- 8.** Какие методы неразрушающего контроля могут использоваться для проверки качества сварных соединений?
- 9.** Какие требования предъявляются к сварке при проектировании конструкций, работающих в агрессивных средах?
- 10.** Как обеспечить безопасность сварки при проектировании конструкций?
- 11.** Какие особенности имеет проектирование сварных конструкций для строительства мостов?
- 12.** Как определить необходимую толщину сварного соединения для особых случаев, например, при сварке тонкостенных труб?
- 13.** Какими специальными техниками можно улучшить качество сварных соединений?
- 14.** Какие требования предъявляются к сварке при строительстве судов или плавучих сооружений?
- 15.** Какие типы сварочных роботов можно использовать при проектировании сварных конструкций?
- 16.** Какие методы снятия напряжений могут применяться после сварки конструкции?
- 17.** Какие проблемы могут возникнуть при сварке легированных сталей и как их можно преодолеть?
- 18.** Как правильно хранить и транспортировать сварные конструкции?
- 19.** Как обеспечить устойчивость сварного соединения к коррозии?
- 20.** Какие требования предъявляются к сварке при проектировании нефтяных и газовых трубопроводов?
- 21.** Какие математические модели используются для прогнозирования поведения сварных конструкций?
- 22.** Какие параметры сварки могут влиять на деформации конструкции?

**23.** Какие требования предъявляются к сварке при строительстве зданий высотой свыше 10 этажей?

**24.** Какие методы контроля применяются в процессе сварки для обнаружения дефектов?

**25.** Какие требования предъявляются к сварке при строительстве нефтеперерабатывающих заводов?

**26.** Как учитывать динамические нагрузки при проектировании сварных конструкций для машин и оборудования?

**27.** Какие требования предъявляются к сварке при проектировании автомобильных грузовиков?

**28.** Какие рекомендации можно дать по выбору электродов для различных типов сталей?

**29.** Каким образом можно учитывать тепловую деформацию при проектировании сварных конструкций?

**30.** Какие методы проверки механических свойств материалов используются при проектировании сварных конструкций?

**31.** Какие требования предъявляются к сварке при строительстве многоэтажных паркингов?

**32.** Какие типы сварочных аппаратов применяются при строительстве мостов?

**33.** Какие методы обнаружения дефектов могут использоваться при проектировании сварных конструкций?

**34.** Какие требования предъявляются к сварке при проектировании аэрокосмической техники?

**35.** Какие параметры следует учесть при определении размеров сварного соединения?

**36.** Какие технические решения могут быть использованы для улучшения процесса сварки?

**37.** Как обеспечить соответствие сварного соединения требованиям стандартов и нормативных документов?

**38.** Какие требования предъявляются к сварке при проектировании железнодорожного транспорта?

**39.** Каким образом можно учитывать влияние окружающей среды на сварные конструкции?

**40.** Какие механизмы разрушения могут возникнуть у сварных соединений и как их предотвратить?

**41.** Какие требования предъявляются к сварке при строительстве трубопроводов?

**42.** Какие параметры следует учесть при проектировании сварного соединения для использования в экстремальных условиях?

**43.** Какие методы обработки поверхности могут применяться после сварки для улучшения долговечности конструкции?

**44.** Как обеспечить равномерность прогрева сварного соединения?

**45.** Какие требования предъявляются к сварке при строительстве нефтезаводов?

46. Каким образом можно избежать появления дефектов в сварных соединениях?

47. Какие методы наплавки можно использовать при ремонте сварных конструкций?

48. Как обеспечить равномерность пропускания тока при сварке сверхтонких листов?

49. Какие требования предъявляются к сварке при проектировании железобетонных конструкций?

50. Каким образом можно учитывать особенности работы сварной конструкции в условиях низких температур?

51. Как выбрать оптимальный материал для сварки титановых конструкций?

52. Какие требования предъявляются к сварке при проектировании теплообменного оборудования?

53. Каким образом можно учитывать влияние вибраций на сварные соединения?

54. Какие методы закрепления металлических элементов между собой существуют?

55. Какие требования предъявляются к сварке при строительстве нефтепроводов?

56. Как выбрать оптимальный метод предварительной обработки металла перед сваркой?

57. Каким образом можно учитывать усталостное разрушение при проектировании сварных конструкций?

***Шкала оценивания: 3-балльная.***

***Критерии оценивания:***

**3 балла** (или оценка **«отлично»**) выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла** (или оценка **«хорошо»**) выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на

неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

## ***1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ КОЛЛОКВИУМА***

1. История и эволюция стропильной фермы в промышленных зданиях
2. Анализ преимуществ и недостатков стропильной фермы как перекрытия промышленного здания
3. Конструктивные особенности стропильной фермы и их влияние на прочность и надежность перекрытия
4. Материалы, используемые при изготовлении стропильной фермы
5. Технологии изготовления стропильных ферм и их оценка с точки зрения эффективности и стоимости производства
6. Расчет нагрузок, действующих на стропильную ферму
7. Оценка влияния долговечности стропильной фермы на общую эксплуатационную стоимость промышленного здания
8. Анализ современных разработок и тенденций в области стропильных ферм для промышленных зданий
9. Сравнение стропильной фермы с другими типами перекрытий промышленных зданий
10. Оценка влияния геометрических параметров стропильной фермы на ее прочность и устойчивость
11. Исследование влияния климатических условий на долговечность стропильной фермы
12. Оценка влияния повреждений и деформаций на прочность стропильной фермы
13. Проектирование стропильной фермы с использованием компьютерных технологий и программных средств
14. Анализ энергетической эффективности стропильной фермы в промышленном здании

15. Разработка методологии расчета оптимальной геометрии стропильной фермы для конкретного промышленного здания
16. Оценка влияния замены материалов на прочность и стоимость стропильной фермы
17. Исследование влияния динамических нагрузок на стропильную ферму в промышленном здании
18. Оценка влияния ветровой нагрузки на прочность и устойчивость стропильной фермы
19. Исследование влияния сейсмической активности на стропильную ферму промышленного здания
20. Проектирование стропильной фермы с учетом акустической изоляции в промышленном здании
21. Анализ влияния пожаров на стропильную ферму и разработка мер по ее защите от огня
22. Исследование влияния агрессивных химических сред на долговечность стропильной фермы в промышленном здании
23. Анализ различных методов укрепления стропильной фермы
24. Разработка методики оценки технического состояния стропильной фермы в промышленном здании
25. Сравнение стропильной фермы с другими типами перекрытий по показателям прочности и стоимости
26. Исследование использования стропильной фермы с комбинированным перекрытием в промышленных зданиях
27. Анализ влияния влаги на долговечность и прочность стропильной фермы
28. Оценка влияния дереворазрушающих организмов на прочность стропильной фермы в промышленном здании
29. Исследование возможности увеличения пролета промышленного здания с использованием стропильной фермы
30. Анализ влияния температурных перепадов на деформации стропильной фермы
31. Разработка методики оценки надежности стропильной фермы в промышленном здании
32. Сравнение различных способов монтажа стропильной фермы в промышленном здании
33. Исследование влияния расположения отверстий и прокладок на прочность и устойчивость стропильной фермы
34. Оценка влияния формы стропильной фермы на ее деформации и расчет сопротивления устойчивости
35. Анализ использования стропильной фермы в зданиях с повышенной несущей способностью
36. Исследование вибрационных свойств стропильной фермы в промышленном здании
37. Оценка влияния фактора безопасности на расчет нагрузок и устойчивости стропильной фермы

38. Разработка методики определения точки разрушения стропильной фермы при эксплуатационных нагрузках
39. Анализ и оценка влияния трещин и повреждений на прочность стропильной фермы в промышленном здании
40. Исследование влияния колебаний грунта на стропильную ферму
41. Оценка влияния использования неравномерно нагруженных стропильных ферм на прочность и устойчивость промышленного здания
42. Анализ влияния несоответствия геометрических размеров стропильной фермы на ее работоспособность
43. Исследование влияния динамических нагрузок на прочность и устойчивость стропильной фермы при эксплуатации промышленного здания
44. Оценка влияния планировочных решений на конструкцию стропильной фермы в промышленном здании
45. Разработка методики проверки надежности соединений стропильной фермы
46. Анализ влияния внутренних факторов, таких как перегрузка и складирование, на прочность и долговечность стропильной фермы
47. Исследование возможности увеличения просвета промышленного здания при использовании стропильной фермы
48. Оценка влияния возмущений и изменений условий эксплуатации на прочность и надежность стропильной фермы

***Шкала оценивания: 3-балльная.***

***Критерии оценивания:***

**3 балла (или оценка «отлично»)** (*В том числе, при проведении коллоквиума в письменном виде*) выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**2 балла (или оценка «хорошо»)** (*В том числе, при проведении коллоквиума в письменном виде*) выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») (*В том числе, при проведении коллоквиума в письменном виде*) выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») (*В том числе, при проведении коллоквиума в письменном виде*) выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

### **1.3 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

1. Какой процесс соединения используется при проектировании сварных конструкций? а) Винтовое соединение б) Клеевое соединение в) Сварка г) Пайка

2. Какой вид сварки наиболее распространен при проектировании сварных конструкций? а) Дуговая сварка б) Газовая сварка в) Лазерная сварка г) Термическая сварка

3. Какое оборудование требуется для осуществления сварки сварных конструкций? а) Сварочный аппарат б) Паяльная лампа в) Газовый баллон г) Лазерный генератор

4. Какой материал наиболее часто используется при проектировании сварных конструкций? а) Железо б) Алюминий в) Сталь г) Бронза

5. Каковы преимущества сварки по сравнению с другими методами соединения? а) Высокая прочность соединения б) Простота в использовании в) Низкая стоимость оборудования г) Быстрота выполнения работ

6. Какой вид сварки рекомендуется использовать для соединения толстолистовых материалов? а) Дуговая сварка б) Газовая сварка в) Лазерная сварка г) Термическая сварка

7. Какова основная задача при проектировании сварной конструкции? а) Обеспечение безопасности б) Создание эстетического вида в) Минимизация затрат на материалы г) Увеличение срока службы

8. Каковы основные требования к сварным швам при проектировании конструкций? а) Прочность и герметичность б) Эластичность и мягкость в) Гладкость и ровность г) Цветовая совместимость

9. Какой метод контроля качества сварных соединений является наиболее точным? а) Визуальный контроль б) Ультразвуковой контроль в) Магнитопорошковый контроль г) Рентгеновский контроль



10. Какие факторы могут оказывать влияние на качество сварных соединений? а) Температура окружающей среды б) Влажность воздуха с) Скорость сварки d) Мощность сварочного аппарата
11. Какая форма сварного шва является наиболее прочной? а) Плоская б) Волнистая с) Угловая d) Полукруглая
12. Каковы основные типы сварных стыков? а) Прямые и косые б) Плоские и изогнутые с) Гладкие и шероховатые d) Горизонтальные и вертикальные
13. Какие виды литейных дефектов могут возникать при сварке сварных конструкций? а) Поры б) Трещины с) Шлаковые включения d) Все вышеперечисленные
14. Какие виды внутренних напряжений могут возникать в сварной конструкции? а) Термические напряжения б) Механические напряжения с) Сжимающие напряжения d) Растягивающие напряжения
15. Какие факторы следует учитывать при выборе метода сварки для сварных конструкций? а) Толщина материала б) Геометрическая форма деталей с) Требуемая прочность соединения d) Все вышеперечисленные
16. Какой вид сварки обладает наиболее высокой скоростью выполнения работ? а) Дуговая сварка б) Газовая сварка с) Лазерная сварка d) Термическая сварка
17. Какой метод контроля герметичности сварных соединений является наиболее эффективным? а) Гидравлический контроль б) Пневматический контроль с) Ультразвуковой контроль d) Вакуумный контроль
18. Какова роль стыков в сварных конструкциях? а) Передача нагрузок б) Создание эстетического вида с) Упрочнение конструкции d) Расширение возможностей использования
19. Каким образом сварной шов влияет на работоспособность сварной конструкции? а) Увеличивает ее прочность б) Снижает ее стабильность с) Увеличивает ее эластичность d) Не оказывает влияния
20. Какие виды сварных соединений наиболее сложны по проектированию? а) Угловые соединения б) Разветвленные соединения с) Соединения с большим зазором d) Швартовые соединения
21. Какой вид сварки рекомендуется использовать при сварке невысокопрочных материалов? а) Дуговая сварка б) Газовая сварка с) Лазерная сварка d) Термическая сварка
22. Каковы основные требования к поверхности соединяемых деталей перед сваркой? а) Чистота и сухость б) Ровность и гладкость с) Маслянистость и блестящий вид d) Теплостойкость и стойкость к коррозии
23. Какой фактор может вызывать деформацию сварной конструкции в процессе сварки? а) Недостаточная мощность сварочного аппарата б) Ошибки в проектировании с) Неправильный выбор способа присоединения d) Все вышеперечисленные

*(полный БТЗ текущего контроля формируется и изменяется согласно изменениям в РПД)*

**Шкала оценивания: 3 балльная.**

Критерии оценивания (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**3 балла** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если % правильных ответов составляет не менее 85 % от числа вопросов при выполнении тестирования.

**2 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если % правильных ответов составляет не менее 70 % от числа вопросов при выполнении тестирования.

**1 балл** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если % правильных ответов составляет не менее 50 % от числа вопросов при выполнении тестирования.

**0 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если % правильных ответов составляет менее 50 % от числа вопросов при выполнении тестирования.

## ***2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ***

### ***2.1 ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ***

В качестве заданий для курсового проекта предлагаются два типа конструкций: 1) Металлоконструкция мостового электрического крана (варианты №№ с 1 по 30) 2) Стропильная ферма перекрытия промышленного здания (варианты №№ с 31 по 50). (**Методические рекомендации к КП**)

***Шкала оценивания курсовых работ:*** 100-балльная.

Критерии оценивания:

**85-100 баллов** (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта полно и глубоко, при этом убедительно и аргументированно изложена собственная позиция автора по рассматриваемому вопросу; курсовая работа демонстрирует способность автора к сопоставлению, анализу и обобщению; структура курсовой работы четкая и логичная; изучено большое количество актуальных источников, включая дополнительные источники, корректно сделаны ссылки на источники; самостоятельно подобраны убедительные примеры; основные положения доказаны; сделан обоснованный и убедительный вывод; сформулированы мотивированные рекомендации; выполнены требования к оформлению курсовой работы.

**70-84 балла** (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта, сделана попытка самостоятельного осмысления темы; структура курсовой работы логична; изучены основные источники, правильно оформлены ссылки на источники; приведены уместные примеры; основные положения и вывод носят доказательный характер; сделаны рекомендации; имеются незначительные погрешности в содержании и (или) оформлении курсовой работы.

**50-69 баллов** (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы раскрыта неполно и (или) в

изложении темы имеются недочеты и ошибки; отмечаются отступления от рекомендованной структуры курсовой работы; количество изученных источников менее рекомендуемого, сделаны ссылки на источники; приведены самые общие примеры или недостаточное их количество; вывод сделан, но имеет признаки неполноты и неточности; рекомендации носят формальный характер; имеются недочеты в содержании и (или) оформлении курсовой работы.

**Менее 50 баллов** (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если тема курсовой работы не раскрыта и (или) в изложении темы имеются грубые ошибки; структура курсовой работы нечеткая или не определяется вообще; количество изученных источников значительно менее рекомендуемого, неправильно сделаны ссылки на источники или они отсутствуют; не приведены примеры или приведены неверные примеры; отсутствует вывод или автор испытывает затруднения с выводами; не соблюдаются требования к оформлению курсовой работы.

## ***2.2 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ***

### 1 Вопросы к зачету

#### Вопрос 1-1

Что называется предельным состоянием?

- Невозможное, недопустимое или нежелательное
- Допускаемые напряжения превышают действующее значение
- Сварочный ток превышает допустимое значение

#### Вопрос 1-10

Что такое интенсивность напряжений?

- Результирующее действие нормальных и касательных напряжений по всем осям
- Интенсивность приложения усилий деленная на площадь сечения
- Сумма действующих напряжений по трем осям

#### Вопрос 1-11

Общее условие наступления пластической деформации?

- Интенсивность напряжений равна пределу текучести
- Когда одно из действующих напряжений достигает предела текучести
- Когда модуль упругости снижается до нуля

#### Вопрос 1-12

Что такое плоское напряженное состояние?

- Напряжения по осям  $X$ ,  $Y$  не равны нулю, по  $Z$  равны нулю, деформация по  $Z$  не равна нулю

- Напряжения по осям X, Y, Z не равны нулю, деформация по Z равна нулю
- Напряжения и деформации по всем осям не равны нулю

Вопрос 1-13

Что такое плоское деформированное состояние?

- Напряжения по осям X, Y, Z не равны нулю, деформация по Z равна нулю
- Напряжения по осям X, Y не равны нулю, по Z равны нулю, деформация по Z не равна нулю
- Напряжения и деформации по всем осям не равны нулю

Вопрос 1-14

Где начнется разрушение при нагружении соединения с прослойками вдоль шва?

- По твердой прослойке
- По мягкой прослойке
- В зависимости от характера внешней нагрузки

Вопрос 1-15

Выберите один из факторов, влияющих на прочность соединения с прослойками?

- Относительная толщина мягкой прослойки
- Относительная толщина твердой прослойки
- Отношение толщины мягкой прослойки к толщине твердой прослойки

Вопрос 1-16

Понятие о контактном упрочнении металла мягкой прослойки

- При нагружении происходит замена линейного напряженного состояния на объемное
- Повышение прочности металла мягкой прослойки при наклепе
- Повышение прочности сцепления атомов мягкой прослойки с основным металлом

Вопрос 1-17

Насколько опасно наличие мягкой прослойки в сварных швах на прочность соединения?

- Не опасно при тонкой мягкой прослойке
- Возрастает опасность хрупкого разрушения сварного соединения
- При любой прослойке резко снижается прочность соединения

Вопрос 1-18

Как проявляется наличие широкой мягкой прослойки в кольцевом шве сосуда, работающего под давлением?

- Выпучивание прослойки

- Никак не проявляется
- Повышается работоспособность конструкции

Вопрос 1-19

Что такое анизотропия механических свойств?

- Различие механических свойств по разным направлениям
- Различие структуры шва по разным направлениям
- Различие химического состава металла по разным направлениям

Вопрос 1-2

Какое из указанных состояний не является предельным?

- Состояние, соответствующее номинальному току источника питания
- Состояние общей текучести материала
- Состояние допустимого уровня пластической деформации

Вопрос 1-20

Влияние анизотропии механических свойств на работоспособность сварных конструкций?

- Наибольшая прочность и пластичность в направлении прокатки листа
- Наибольшая прочность и пластичность в направлении по ширине листа
- Наибольшая прочность и пластичность по толщине листа

Вопрос 1-3

Основные показатели при расчете на прочность по предельному состоянию потери несущей способности?

- Расчетное сопротивление, характеристика сечения, коэфф. перегрузки и условий работы
- Допускаемое напряжение, характеристика сечения, коэфф. перегрузки и условий работы
- Действующая нагрузка, коэфф. условий работы и перегрузки

Вопрос 1-4

Что такое несущая способность?

- Способность сопротивляться предельному состоянию, определяющему служебные свойства
- Способность сопротивляться разрушению
- Способность выдерживать действующую нагрузку

Вопрос 1-5

Что такое прочность?

- Способность сопротивляться разрушению
- Способность сопротивляться предельному состоянию, определяющему служебные свойства

- Способность выдерживать действующую нагрузку

Вопрос 1-6

Укажите одну из основных причин, вызывающих разрушение

- Неправильный выбор предельного состояния
- Действующие напряжения превышают максимальную нагрузку
- Недопустимые дефекты шва, обнаруженные в процессе контроля

Вопрос 1-7

Что такое условный предел текучести?

- Условные напряжения, при которых относительная пластическая деформация 0,2%
- Напряжения, при которых наблюдается горизонтальная площадка текучести
- Напряжения, соответствующие максимальной нагрузке

Вопрос 1-8

Как определяются действительные напряжения?

- Нагрузка делится на площадь поперечного сечения в каждый конкретный момент времени
- Текущая нагрузка делится на начальную площадь поперечного сечения
- Максимальная нагрузка делится на начальную площадь поперечного сечения

Вопрос 1-9

Сущность закона постоянства объема при пластической деформации?

- Объем металла при пластической деформации остается постоянным
- Произведение пластических деформаций по трем осям остается постоянным
- Пластические деформации по каждой из трех осей постоянны

Вопрос 2-1

На чем основано понятие "Кинематический принцип" расчета конструкций

- Модель абсолютно жесткого твердого тела
- Модель упруго-пластичного твердого тела
- На теории упругости

Вопрос 2-10

Что такое характеристика цикла при переменной нагрузке?

- Отношение минимальных напряжений к максимальным
- Отношение максимальных напряжений к минимальным
- Отношение максимальных напряжений к среднему значению

Вопрос 2-11

Сущность понятия "мелкий надрез"?

- Глубина концентратора (надреза) значительно меньше ширины основного металла
- Глубина концентратора (надреза) значительно больше или соизмерима с шириной основного металла
- Глубина надреза не влияет на механизм разрушения

Вопрос 2-12

Сущность понятия "глубокий надрез"?

- Глубина концентратора (надреза) значительно больше или соизмерима с шириной основного металла
- Глубина концентратора (надреза) значительно меньше ширины основного металла
- Глубина надреза не влияет на механизм разрушения

Вопрос 2-13

Коэффициент интенсивности напряжений?

- Характеристика трещиностойкости при наличии трещиноподобных концентраторов в шве
- Характеристика трещиностойкости сварного соединения при напряжениях выше предела текучести
- Характеристика сопротивляемости разрушению от локальных напряжений

Вопрос 2-14

Коэффициент интенсивности деформаций?

- Характеристика трещиностойкости сварного соединения при напряжениях выше предела текучести
- Характеристика трещиностойкости сварного соединения при напряжениях ниже предела текучести
- Характеристика трещиностойкости при наличии трещиноподобных концентраторов в шве

Вопрос 2-15

Какая из схем нагружения не подходит для описания напряженно-деформированного состояния?

- Схема кручения
- Схема нормального отрыва
- Схема сдвига

Вопрос 2-16

Какой из перечисленных методов не применяется для описания напряженно-деформированного состояния?

- Метод расчета по допускаемым напряжениям
- Методы на основе теории упругости
- Методы на основе теорий упругости и пластичности

### Вопрос 2-17

Что такое критические напряжения движения трещины?

- Напряжения, при которых энергия упругой деформации превышает работу образования трещины
- Максимально допустимые напряжения в сварном шве
- Напряжения, при которых величина пластической деформации превышает допустимое значение

### Вопрос 2-18

Сущность условия трогания трещины с места от концентратора напряжений?

- Потенциальная энергия упругой деформации у концентратора превышает работу образования трещины
- Напряжения в концентраторе достигают максимального значения
- Пластическая деформация в концентраторе достигает максимального значения

### Вопрос 2-19

Основной недостаток показателя "коэффициент интенсивности напряжений"

- Радиус в вершине концентратора равен нулю
- Пластическая деформация в вершине концентратора не должна достигать максимального значения
- Рассматривается только упруго-пластичное состояние в вершине концентратора

### Вопрос 2-2

Определите одну из причин концентрации напряжений

- Нерациональная форма сварного шва
- Неравномерное распределение остаточных напряжений по сечению сварного шва
- Локальное механическое внешнее воздействие

### Вопрос 2-20

В каких случаях невозможно определение коэффициента интенсивности напряжений?

- Рассматривается только упруго-пластичное состояние в вершине концентратора
- Радиус в вершине концентратора равен нулю
- Рассматривается только упругое напряженно-деформированное состояние в вершине концентратора

### Вопрос 2-3

Причины концентрации напряжений, какой из ответов неправильный?

- Наличие остаточных напряжений в шве
- Технологические дефекты шва
- Нерациональная форма сварного шва



#### Вопрос 2-4

Что называется коэффициентом концентрации напряжений?

- Отношение максимальных напряжений к среднему значению
- Отношение максимальных напряжений к минимальным
- Отношение суммы максимальных и минимальных напряжений к среднему значению

#### Вопрос 2-5

Что называется коэффициентом концентрации деформаций?

- Отношение максимальной деформации к среднему значению
- Отношение максимальной деформации к минимальному значению
- Произведение коэффициента концентрации напряжений на модуль упругости

#### Вопрос 2-6

По каким механическим характеристикам проводится расчет соединений при переменной нагрузке?

- По пределу выносливости
- По временному сопротивлению
- По пределу текучести

#### Вопрос 2-7

Как при переменной нагрузке учитывается концентрация напряжений при расчете по допускаемым напряжениям?

- Вводится коэффициент снижения допускаемых напряжений
- Коэффициент концентрации напряжений умножается на допускаемое напряжение
- Допускаемое напряжение делится на коэффициент концентрации напряжений

#### Вопрос 2-8

В каких случаях концентрация напряжений не учитывается в расчетах?

- При действии статической нагрузки для достаточно пластичных материалов
- При действии переменной нагрузки
- При действии статической нагрузки для материалов с пониженной пластичностью

#### Вопрос 2-9

Почему при статической нагрузке для пластичных материалов концентрация напряжений не учитывается?

- Вследствие локальной пластической деформации у вершины концентратора "K" равен 1
- Повышается твердость металла
- Увеличивается упругая деформация

### Вопрос 3-1

Понятие о локальной концентрации напряжений?

- Напряжения, рассчитанные на расстоянии 0,5 мм от вершины концентратора
- Максимальные напряжения в вершине трещины
- Сгущение силовых линий напряжений у вершины трещины

### Вопрос 3-10

При каких условиях продольная трещина в газопроводе практически не останавливается?

- Скорость движения трещины превысит скорость звука в газе
- Скорость движения трещины достигнет значения 200 - 250 метров в секунду
- Когда скорость истечения газа достигнет критического значения

### Вопрос 3-11

На каком принципе основаны энергетические методы определения энергии распространения трещины?

- Разделение ударной вязкости на работу зарождения и работу распространения трещины
- На модели абсолютно жесткого твердого тела
- На разделении деформации у вершины трещины на упругую и пластическую

### Вопрос 3-12

На каком принципе основан метод тепловой волны при определении энергии распространения трещины?

- На выделении и распространении тепла при движении трещины
- На нагреве металла при пластической деформации
- На разделении ударной вязкости на работу зарождения и работу распространения трещины

### Вопрос 3-13

Сущность понятия ударная вязкость?

- Удельная работа разрушения при ударном изгибе
- Потеря общей устойчивости при ударном сжатии
- Потеря местной устойчивости при ударном сжатии

### Вопрос 3-14

Как определяется ударная вязкость?

- Разность начальной и конечной энергии маятника делится на начальную площадь сечения
- Разность начальной и конечной энергии маятника делится на конечную площадь сечения
- Из начальной энергии маятника вычитается конечная энергия

### Вопрос 3-15

Понятие о волокнистости излома?

- Отношение площади с волокнистым изломом к общей площади образца при ударном изгибе
- Отношение площади с волокнистым изломом к общей площади образца при растяжении
- Отношение площади с волокнистым изломом к общей площади образца при кручении

### Вопрос 3-16

С какой целью определяется волокнистость излома?

- Косвенная количественная характеристика стойкости против хрупкого разрушения
- Энергетическая характеристика работы разрушения
- Энергетическая характеристика работы зарождения и распространения трещин

### Вопрос 3-17

Показатель трещиностойкости по силовому критерию?

- Отношение коэффициента интенсивности напряжений к среднему значению напряжений
- Отношение коэффициента интенсивности деформаций к среднему значению деформаций
- Отношение коэффициента концентрации напряжений к среднему напряжению

### Вопрос 3-18

Показатель трещиностойкости по деформационному критерию?

- Отношение коэффициента интенсивности деформаций к среднему значению деформаций
- Отношение коэффициента интенсивности напряжений к среднему значению напряжений
- Отношение коэффициента концентрации напряжений к среднему значению деформации

### Вопрос 3-19

Какой из перечисленных методов не пригоден для оценки нечувствительности шва к концентратору напряжений

- Метод тепловой волны
- Оценка нечувствительности по силовому критерию
- Оценка нечувствительности по среднему разрушающему напряжению

### Вопрос 3-2

Понятие о локальной концентрации деформаций?

- Деформации, рассчитанные на расстоянии 0,5 мм от вершины концентратора
- Максимальные деформации в вершине трещины
- Сгущение силовых линий деформаций у вершины трещины

Вопрос 3-20

Какова опасность хрупкой прослойки в шве по сравнению с трещиной того же размера?

- Равносильна трещине двойной длины
- Одинакова
- Трещина более опасна

Вопрос 3-3

Сущность коэффициента локальной концентрации напряжений?

- Отношение напряжений на расстоянии 0,5 мм от концентратора к средним напряжениям
- Отношение максимальных напряжений к средним напряжениям
- Отношение максимальных напряжений к минимальным напряжениям

Вопрос 3-4

Сущность коэффициента локальной концентрации деформаций?

- Отношение деформаций на расстоянии 0,5 мм от концентратора к средним деформациям
- Отношение максимальных деформаций к средним деформациям
- Отношение максимальных деформаций к минимальным деформациям

Вопрос 3-5

Какие нагрузки относятся к переменным?

- Частота нагружения до одного герца
- Частота нагружения более одного герца
- Нагружение с большой скоростью

Вопрос 3-6

От каких параметров цикла нагружения напрямую зависит скорость движения трещины?

- От размаха напряжений и размаха коэффициента интенсивности напряжений
- От максимальных апряжений
- От коэффициента концентрации напряжений

Вопрос 3-7

Чем характеризуется условие движения трещины при переменной нагрузке?

- Размах коэффициента интенсивности напряжений достигает критического значения

- Коэффициент концентрации напряжений достигает критического значения
- Фиктивная сила, возникающая в конструкции достигает критического значения

Вопрос 3-8

Чем характеризуется динамическое распространение трещины?

- Нагрузением с большой скоростью
- Частотой нагружения более одного герца
- Частотой нагружения до одного герца

Вопрос 3-9

Условие динамического распространения трещины в газопроводе?

- Потенциальная энергия упругой деформации трубы превышает работу распространения трещины
- Работа зарождения трещины превышает работу распространения трещины
- Ударная вязкость образца с трещиной ниже, чем у стандартных образцов

Вопрос 4-1

Какие механические характеристики металлов из перечисленных повышаются при понижении температуры?

- Предел текучести
- Ударная вязкость
- Среднее разрушающее напряжение

Вопрос 4-10

Характерные зоны на кривой ползучести?

- Неустановившаяся ползучесть, установившаяся ползучесть, зарождение разрушения
- Параболическая, линейная и гиперболическая
- Упругой деформации и пластической деформации

Вопрос 4-11

Что такое предел ползучести?

- Напряжения, при которых установившаяся ползучесть составляет 1% за 100000 часов
- Напряжения, при которых механизм разрушения переходит от межзеренного к внутризеренному
- Условные напряжения, при которых происходит разрушение образца

Вопрос 4-12

Взаимосвязь предела ползучести и скорости деформации?

- Предел ползучести - это напряжения, при которых установившаяся скорость деформации 0,00001
- Напряжения, при которых механизм разрушения переходит от межзеренного к внутризеренному
- Предел ползучести - это напряжения, при которых установившаяся скорость деформации 0,01

Вопрос 4-13

Что такое длительная прочность?

- Напряжения, при которых механизм разрушения переходит от межзеренного к внутризеренному
- Предел ползучести - это напряжения, при которых установившаяся скорость деформации 0,00001
- Деформация металла с течением времени при постоянных напряжениях и температуре

Вопрос 4-14

Как влияет ползучесть на контактное упрочнение металла мягкой прослойки?

- Практически приводит к устранению эффекта контактного упрочнения
- Не влияет
- Усиливает эффект контактного упрочнения

Вопрос 4-15

Как влияет ползучесть на поведение металла твердой прослойки в сварном шве?

- Не влияет
- Уменьшает эффект контактного упрочнения
- Усиливает эффект контактного упрочнения

Вопрос 4-16

Что такое релаксация напряжений?

- Снижение напряжений при постоянной деформации и температуре с течением времени
- Деформация металла с течением времени при постоянных напряжениях и температуре
- Изменение напряжений при изменении температуры

Вопрос 4-17

Механизм релаксации напряжений?

- Рост пластической составляющей деформации за счет снижения упругой
- Рост упругой составляющей деформации за счет снижения пластической
- Изменение напряжений при изменении температуры

#### Вопрос 4-18

По какой методике определяется предел ползучести?

- Прикладываются большие напряжения и экстраполируются на скорость нагружения 0,00001
- Определяются напряжения в момент разрушения при заданной температуре
- Определяются напряжения при остаточной пластической деформации 0,2%

#### Вопрос 4-19

Ниже каких температур не рекомендуется эксплуатация машин и механизмов

- Ниже первой критической температуры
- Ниже второй критической температуры
- Когда процент волокнистости излома ниже 20%

#### Вопрос 4-2

Какие механические характеристики металлов из перечисленных понижаются при понижении температуры?

- Ударная вязкость
- Предел текучести
- Временное сопротивление

#### Вопрос 4-20

До каких отрицательных температур допускается эксплуатация сварных конструкций?

- Ниже второй критической температуры
- Ниже первой критической температуры
- Когда процент волокнистости излома ниже 20%

#### Вопрос 4-3

Понятие первой критической температуры при низких температурах?

- Температура, при которой процент волокнистости излома составляет 50%
- Температура точки пересечения зависимостей предела текучести и ср. разрушающего напряжения
- Температура при которой процент волокнистости излома составляет 100%

#### Вопрос 4-4

Понятие второй критической температуры при низких температурах?

- Температура точки пересечения зависимостей предела текучести и ср. разрушающего напряжения
- Температура, при которой процент волокнистости излома составляет 50%

- Температура при которой процент волокнистости излома составляет 100%

Вопрос 4-5

Назовите фактор, который повышает хладостойкость сварных соединений?

- Выбор соответствующего материала сварной конструкции
- Образование закалочных структур
- Снятие усиления сварного шва

Вопрос 4-6

Выберите метод повышения хладостойкости сварных соединений

- Предварительное нагружение до предела текучести при нормальных температурах
- Повышение содержания углерода в присадочной проволоке
- Сварка на форсированных режимах

Вопрос 4-7

Какие механические характеристики повышаются с повышением температуры

- Ударная вязкость
- Предел ползучести
- Предел текучести

Вопрос 4-8

Что такое ползучесть металла?

- Деформация металла с течением времени при постоянных напряжениях и температуре
- Деформация металла с течением времени при постоянной температуре
- Снижение напряжений при постоянной деформации и температуре

Вопрос 4-9

Что характеризует кривая ползучести?

- Увеличение деформации металла с течением времени при постоянной температуре и напряжении
- Увеличение деформации металла при постоянной скорости нагружения, температуре и напряжении
- Рост напряжения в металле при увеличении деформации

Вопрос 5-1

Какая из названных сред не является коррозионной?

- Дистиллированная вода
- Воздух
- Раствор солей
- Все коррозионные



#### Вопрос 5-10

Основное предельное состояние при расчете конструкций по допускаемым напряжениям

- Общей текучести
- Допустимого уровня пластической деформации
- Расчет на неразрушимость с учетом концентрации напряжений

#### Вопрос 5-11

По какой методике определяются предельные состояния 1-е, 2-е, 3-е?

- Испытания на растяжение стандартных гладких образцов
- Испытания на выносливость стандартных гладких образцов
- Испытания на ударный изгиб

#### Вопрос 5-12

Физический смысл "критерия Ирвина"

- Коэффициент интенсивности напряжений при плоской деформации
- Коэффициент интенсивности напряжений при плоском напряженном состоянии
- Коэффициент концентрации напряжений при плоском напряженном состоянии

#### Вопрос 5-13

Понятие "технологические требования"

- Требования к эксплуатационной прочности, сложившиеся на данном производстве
- Требования к условиям эксплуатации, сложившиеся на данном производстве
- Требования к технологии изготовления изделия

#### Вопрос 5-14

Сущность контрольного метода расчета

- Проверка соответствия технологических требований на производстве эксплуатационным требованиям
- Проверка соответствия результатов неразрушающего контроля техническим требованиям
- Определение конструкционной прочности

#### Вопрос 5-15

Сущность проектного метода расчета?

- Проверка соответствия расчетной прочности требованиям конструкционной прочности
- Проверка соответствия результатов неразрушающего контроля техническим требованиям
- Определение конструкционной прочности

#### Вопрос 5-16

Назовите одну из причин назначения контрольного метода расчета?

- Определение ресурса работы конструкции, если дополнительной проверкой выявлены дефекты
- Проверка соответствия результатов неразрушающего контроля техническим требованиям
- Проверка соответствия расчетной прочности требованиям конструкционной прочности

Вопрос 5-17

Отличие расчетной прочности от конструкционной?

- В расчетной прочности не учтены условия эксплуатации конструкции
- В расчетной прочности не в полной мере использован математический аппарат
- В расчетной прочности используется другое предельное состояние

Вопрос 5-18

Одна из причин расхождения конструкционной прочности от расчетной

- Неправильно выбрано предельное состояние
- Используются разные методы неразрушающего контроля
- Используется один и тот же математический аппарат

Вопрос 5-19

Основные статистические характеристики механических свойств

- Среднее значение временного сопротивления и среднеквадратичное отклонение
- Среднее значение временного сопротивления и доверительная вероятность
- Разброс механических свойств

Вопрос 5-2

Перечислите виды коррозионных повреждений

- Общая коррозия, местная коррозия, коррозионное растрескивание, коррозионная усталость
- Общая коррозия, местная коррозия, коррозионное растрескивание, прожег
- Общая коррозия, местная коррозия, прожег, коррозионная усталость

Вопрос 5-20

Физический смысл понятия надежность конструкции

- Доверительная вероятность сохранения эксплуатационных свойств в заданных пределах
- Количество циклов нагружения до разрушения конструкции
- Время непрерывной работы конструкции

### Вопрос 5-3

#### Оценка общей коррозии

- Весовой показатель, глубинный показатель
- Весовой показатель, глубинный показатель, кипячение в растворе кислот
- Весовой показатель, глубинный показатель, изготовление шлифов

### Вопрос 5-4

#### Оценка местной коррозии

- Кипячение в растворе кислот с последующим изготовлением шлифов
- Весовой показатель, глубинный показатель, кипячение в растворе кислот
- Весовой показатель, глубинный показатель, изготовление шлифов

### Вопрос 5-5

#### Сущность межкристаллитной коррозии?

- Коррозия по границам зерен и кристаллитов
- Коррозия по линии сплавления
- Выпадение цементита по границам зерен

### Вопрос 5-6

#### Причины межкристаллитной коррозии и на каких сталях проявляется?

- Выпадение карбидов хрома по границам зерен в хромоникелевых сталях
- Выпадение карбидов хрома по границам зерен в ферритных сталях
- Выпадение цементита по границам зерен в перлитных сталях

### Вопрос 5-7

#### Оценка степени общей коррозии в сварных швах

- Бальная система от нуля до десяти (от 0,001 до 1 мм в год)
- Бальная система от нуля до десяти (от 0,01 до 0,1 мм в год)
- Потеря веса от 1 г до 10 г с кв. метра в год

### Вопрос 5-8

#### Методы борьбы с электрохимической коррозией

- Применение ингибиторов
- Металлизация
- Покраска

### Вопрос 5-9

#### Какое из предельных состояний не применяется при расчете конструкционной прочности сварных конструкций?

- Ударной вязкости
- Общей текучести

- Образования течи
- Расчет на неразрушимость с учетом концентрации напряжений

## 1. Вопросы к экзамену

### Вопрос 1-1

Пример марки стали обыкновенного качества

- ВСтЗсп
- Сталь 10
- Л62

### Вопрос 1-10

Расчет стыковых швов при растяжении

- Напряжения равны нормальной силе деленной на площадь сечения шва
- Напряжения равны поперечной силе деленной на площадь сечения шва
- Напряжения равны изгибающему моменту деленному на момент сопротивления сечения

### Вопрос 1-11

Расчет лобовых и фланговых угловых швов при действии силы

- Касательные напряжения равны силе деленной на площадь сечения швов
- Нормальные напряжения равны силе деленной на площадь сечения швов
- Напряжения равны моменту деленному на момент сопротивления сечения

### Вопрос 1-12

В чем отличие касательных напряжений от нормальных?

- Касательные напряжения лежат в площадь сечения швов
- Касательные напряжения перпендикулярны сечению шва
- Касательные напряжения являются результатом действия нормальной и поперечной силы

### Вопрос 1-13

Основные параметры соединения при контактной точечной сварке

- Диаметр точки, шаг точек, расстояния от края листа вдоль и поперек действия силы
- Диаметр точки, шаг точек, толщина металла
- Диаметр точки, шаг точек, величина усилия

### Вопрос 1-14

В какой точке в ряду точек максимальные напряжения от действия изгибающего момента?

- В двух крайних точках ряда

- В верхней точке ряда
- В центральных точках ряда

Вопрос 1-15

Гипотеза расчета нахлесточных соединений на изгиб по способу расчленения на составляющие

- Независимое восприятие изгибающих моментов в лобовом и фланговых швах
- Напряжения в точках шва прямо пропорциональны расстоянию от центра тяжести швов
- Напряжения в точках шва прямо пропорциональны расстоянию от горизонтальной оси

Вопрос 1-16

Гипотеза расчета нахлесточных соединений на изгиб по способу полярного момента инерции

- Напряжения в точках шва прямо пропорциональны расстоянию от центра тяжести швов
- Независимое восприятие изгибающих моментов в лобовом и фланговых швах
- Напряжения в точках шва прямо пропорциональны расстоянию от горизонтальной оси

Вопрос 1-17

Гипотеза расчета нахлесточных соединений на изгиб по способу осевого момента инерции

- Напряжения в точках шва прямо пропорциональны расстоянию от горизонтальной оси
- Независимое восприятие изгибающих моментов в лобовом и фланговых швах
- Напряжения в точках шва прямо пропорциональны расстоянию от центра тяжести швов

Вопрос 1-18

Какие соединения являются предпочтительными по прочности и экономичности?

- Стыковые соединения
- Нахлесточные соединения
- Тавровые соединения

Вопрос 1-19

В зависимости от каких показателей прочности и пластичности определяются допускаемые напряжения?

- Предела текучести и временного сопротивления
- Только предела текучести
- Предела текучести и относительного удлинения

Вопрос 1-2

Пример марки низколегированной стали

- 09Г2С
- ВСт3сп
- 12Х18Н10Т

Вопрос 1-20

От каких факторов зависят допускаемые напряжения в сварных швах?

- Типа шва и способа сварки
- Только способа сварки
- Формы разделки кромок и способа сварки

Вопрос 1-3

Пример марки коррозионностойкой стали

- 12Х18Н10Т
- 30Х13
- 15ХСНД

Вопрос 1-4

Пример марки алюминиевого сплава

- АМг6
- Л68
- 15ХМА

Вопрос 1-5

Пример марки двухфазного титанового сплава

- ВТ6с
- Д16т
- ВТ1-0

Вопрос 1-6

Принцип расчета сварных соединений по предельному состоянию

- Действующая нагрузка не должна превышать допустимой нагрузки
- Действующие напряжения не должны превышать максимальной нагрузки
- Допускаемые напряжения не должны превышать максимальных напряжений

Вопрос 1-7

Принцип расчета сварных соединений по допускаемым напряжениям

- Действующие напряжения не должны превышать допускаемых напряжений
- Допускаемые напряжения не должны превышать максимальной нагрузки
- Допускаемые напряжения не должны превышать максимальных напряжений

Вопрос 1-8

Какие напряжения являются расчетными в стыковых швах при растяжении?

- нормальные
- касательные
- нормальные и касательные

Вопрос 1-9

Какие напряжения являются расчетными рабочими в угловых швах?

- Касательные
- Нормальные
- Нормальные и касательные

Вопрос 2-1

Что такое концентрация напряжений в сварных соединениях?

- Превышение напряжением среднего значения при нагружении
- Неравномерное распределений остаточных напряжений по сечению шва
- Локальное повышение напряжений в столбе сварочной дуги

Вопрос 2-10

Что такое характеристика цикла при переменной нагрузке?

- Отношение минимальных напряжений к максимальным
- Отношение максимальных напряжений к минимальным
- Отношение максимальных напряжений к среднему значению

Вопрос 2-11

В каких пределах изменяется значение характеристики цикла при переменной нагрузке?

- От минус 1 до плюс 1
- От минимальных напряжений до максимальных
- От нуля до максимальных напряжений

Вопрос 2-12

Какие напряжения называются собственными?

- Напряжения, возникающие в конструкции при отсутствии внешних сил
- Напряжения, возникающие в конструкции под действием силы тяжести
- Напряжения, возникающие вследствие нарушений технологических режимов

Вопрос 2-13

Причины образования собственных напряжений при сварке плавлением

- Неравномерный нагрев и охлаждение при сварке
- Неправильный выбор сварочных материалов
- Неправильный выбор сварочного оборудования

Вопрос 2-14

Какие напряжения называются остаточными?

- Напряжения, которые остаются в конструкции после устранения причины их образования
- Напряжения, вызываемые силой тяжести
- Напряжения, вызываемые болтовыми соединениями

Вопрос 2-15

Причины образования остаточных напряжений

- Локальные пластические деформации вследствие неравномерного нагрева и охлаждения
- Технологические дефекты шва
- Неправильный выбор режимов сварки

Вопрос 2-16

Механизм образования остаточных напряжений

- Пластические деформации укорочения в зоне сварки при нагреве
- Структурные изменения при отжиге
- Высокий общий отпуск сварного узла

Вопрос 2-17

Назовите один из способов снижения остаточных напряжений

- Проковка, прокатка сварного шва и околошовной зоны
- Механическая обработка шва для плавного перехода между швом и основным металлом
- Уменьшение величины сварочного тока

Вопрос 2-18

Какой из перечисленных методов не приводит к снижению остаточных напряжений?

- Уменьшение зазора между свариваемыми деталями
- Высокий общий или местный отпуск сварного узла
- Предварительный подогрев при сварке

Вопрос 2-19

Влияет ли закалка и старение металла шва и околошовной зоны на величину остаточных напряжений?

- Да
- Нет
- Влияет, если после закалки проводится отжиг

Вопрос 2-2

Определите одну из причин концентрации напряжений

- Нерациональная форма сварного шва
- Неравномерное распределение остаточных напряжений по сечению сварного шва
- Локальное механическое внешнее воздействие

Вопрос 2-20



Влияет ли деформационное старение металла шва на величину остаточных напряжений?

- Влияет в случае пересечения сварных швов
- Не влияет при любом расположении сварных швов в конструкции
- Влияет только для стыковых швов

Вопрос 2-3

Причины концентрации напряжений, какой из ответов неправильный?

- Наличие остаточных напряжений в шве
- Технологические дефекты шва
- Нерациональная форма сварного шва

Вопрос 2-4

Что называется коэффициентом концентрации напряжений?

- Отношение максимальных напряжений к среднему значению
- Отношение максимальных напряжений к минимальным
- Отношение суммы максимальных и минимальных напряжений к среднему значению

Вопрос 2-5

Методы снижения опасного влияния концентрации напряжений

- Снятие усиления шва, обеспечение плавного перехода от шва к основному металлу
- Прокатка и проковка сварного шва
- Предварительное закрепление деталей перед сваркой

Вопрос 2-6

По каким механическим характеристикам проводится расчет соединений при переменной нагрузке?

- По пределу выносливости
- По временному сопротивлению
- По пределу текучести

Вопрос 2-7

Как при переменной нагрузке учитывается концентрация напряжений при расчете по допускаемым напряжениям?

- Вводится коэффициент снижения допускаемых напряжений
- Коэффициент концентрации напряжений умножается на допускаемое напряжение
- Допускаемое напряжение делится на коэффициент концентрации напряжений

Вопрос 2-8

В каких случаях концентрация напряжений не учитывается в расчетах?

- При действии статической нагрузки для достаточно пластичных материалов
- При действии переменной нагрузки

- При действии статической нагрузки для материалов с пониженной пластичностью

Вопрос 2-9

Почему при статической нагрузке для пластичных материалов концентрация напряжений не учитывается?

- Вследствие локальной пластической деформации у вершины концентратора "К" равен 1
- Повышается твердость металла
- Увеличивается упругая деформация

Вопрос 3-1

Сущность снижения остаточных напряжений при высоком отпуске

- Пластическая деформация металла вследствие снижения предела текучести
- Рекристаллизация
- Старение металла
- Только после закалки

Вопрос 3-10

Какой из указанных методов не приводит к снижению сварочных деформаций?

- Высокий отпуск
- Уменьшение объема наплавленного металла
- Использования способа сварки с минимальным тепловложением
- Применение рациональной последовательности сборочно-сварочных операций

Вопрос 3-11

На каких законах или моделях основан метод определения остаточных напряжений разрезанием на части?

- Закон Гука
- Модель абсолютно жесткого твердого тела
- Неискривление плоских сечений при деформации
- Модель идеального упруго-пластичного твердого тела

Вопрос 3-12

Деформация при сварке продольных швов балки двутаврового сечения

- Прогиб
- Потеря общей устойчивости
- Потеря местной устойчивости
- Искривление плоских сечений

Вопрос 3-13

Деформация при сварке продольных швов труб

- Прогиб
- Потеря общей устойчивости

- Потеря местной устойчивости
- Деформация типа "корсетность"

Вопрос 3-14

Деформация полки балки двутаврового сечения при сварке продольных швов

- Деформация типа "грибовидность"
- Прогиб
- Потеря общей устойчивости
- Деформация типа "корсетность"

Вопрос 3-15

Деформации при сварке кольцевых швов труб

- Деформации типа "корсетность"
- Прогиб
- Потеря общей устойчивости

Вопрос 3-16

Какие из перечисленных не являются основными видами сварочных деформаций?

- Потеря общей устойчивости
- Продольные остаточные пластические деформации
- Равномерные по толщине поперечные остаточные пластические деформации
- Перемещения в зоне шва перпендикулярно к поверхности свариваемых листов

Вопрос 3-17

На каких участках многослойных швов с V-образной разделкой кромок возникают максимальные напряжения?

- В корне шва
- В верхней части шва
- В середине шва
- Напряжения распределяются равномерно

Вопрос 3-18

Какие остаточные напряжения возникают в шве при сварке стали обыкновенного качества?

- Растягивающие
- Сжимающие
- Растягивающие или сжимающие в зависимости от способа сварки
- Остаточных напряжений нет

Вопрос 3-19

Какие напряжения возникают в шве, если при остывании там образуются закалочные структуры?

- Сжимающие

- Растягивающие
- Растягивающие или сжимающие в зависимости от способа сварки
- Остаточных напряжений нет

Вопрос 3-2

Пределы температурного интервала при высоком отпуске

- 600 - 650 градусов
- 300 - 400 градусов
- 750 - 800 градусов
- 400 - 500 градусов

Вопрос 3-20

Что такое структурная нестабильность?

- Изменение размеров после длительного вылеживания вследствие выпадения новых фаз
- Изменение размеров после закалки
- Изменение размеров в процессе высокого отпуска
- Изменение размеров после проковки

Вопрос 3-3

Сущность снижения остаточных напряжений при предварительном подогреве

- Уменьшение величины температурных деформаций при уменьшении разности температур
- Пластическая деформация металла вследствие снижения предела текучести
- Внесение дополнительных сжимающих напряжений
- Увеличение деформации сварного шва

Вопрос 3-4

Укажите температуру предварительного подогрева при сварке

- 250 - 300 градусов
- 300 - 500 градусов
- до 250 градусов
- 450 - 500 градусов

Вопрос 3-5

Сущность снижения остаточных напряжений при проковке шва

- Внесение дополнительных сжимающих напряжений
- Пластическая деформация металла вследствие снижения предела текучести
- Старение металла
- Не применяется

Вопрос 3-6

На каких участках проводится проковка в швах с твердыми и мягкими прослойками

- Только на участках с мягкими прослойками
- Только на участках с твердыми прослойками
- Не имеет значения
- Не рекомендуется

Вопрос 3-7

Сущность понятия "усадочная сила"

- Фиктивная сила, представляющая интегрированное действие остаточных напряжений
- Усилие, возникающее в металле шва при горячем деформировании
- Фиктивная сила, возникающая в конструкции при жестком закреплении деталей
- Усилие в шве, создаваемое внешней нагрузкой

Вопрос 3-8

Для каких целей применяется понятие "усадочная сила"

- Расчет сварочных деформаций и перемещений
- Расчет остаточных напряжений
- Замена внешней нагрузки в расчетах деформаций и перемещений
- Расчет объема наплавленного металла при сварке

Вопрос 3-9

От каких параметров режима сварки напрямую зависит усадочная сила?

- Эффективная мощность, удельная погонная энергия, скорость сварки
- Напряжение дуги, сварочный ток, время сварки
- Порядок и последовательность наложения сварных швов
- Глубина проплавления, коэффициент расплавления, коэффициент наплавки

Вопрос 4-1

Какие конструкции называются балками?

- Стержневые конструкции, которые работают преимущественно на изгиб
- Стержневые конструкции, элементы которых работают преимущественно на растяжение или сжатие
- Стержневые конструкции, работающие преимущественно на сжатие
- Стержневые конструкции, работающие преимущественно на растяжение

Вопрос 4-10

Что называется потерей местной устойчивости?

- Образование складок и хлопунгов в вертикальной стенке
- Перемещение точек стержневой конструкции перпендикулярно нагрузке

- Отношение величины прогиба балки в середине пролета к пролету балки
- Отношение предела текучести к допускаемому напряжению

Вопрос 4-11

Как обеспечивается общая устойчивость балки?

- Уменьшением свободной длины посредством горизонтальных связей
- Установкой вертикальных ребер жесткости
- Увеличением момента инерции относительно вертикальной оси
- Снижением величины внешней нагрузки

Вопрос 4-12

Посредством каких конструктивных элементов обеспечивается местная устойчивость стенки балки?

- Постановкой вертикальных ребер жесткости
- Уменьшением свободной длины посредством горизонтальных связей
- Увеличением момента инерции относительно вертикальной оси
- Увеличением толщины вертикальной стенки

Вопрос 4-13

По какому внутреннему силовому фактору проводится расчет поясных швов балки?

- Поперечной силе
- Изгибающему моменту
- Нормальной силе
- Крутящему моменту

Вопрос 4-14

На какие нагрузки проводится расчет центральносжатых стоек?

- На нормальную силу и условную поперечную силу
- Изгибающий момент и условную поперечную силу
- На нормальную силу и реальную поперечную силу
- Изгибающий момент и реальную поперечную силу

Вопрос 4-15

На какие нагрузки проводится расчет внецентренно сжатых стоек?

- На нормальную силу и реальную поперечную силу
- На нормальную силу и условную поперечную силу
- Изгибающий момент и условную поперечную силу
- Изгибающий момент и реальную поперечную силу

Вопрос 4-16

По какой методике проводится расчет ферменных конструкций при системе подвижных нагрузок?

- Методом построения линий влияния

- Методом вырезания узлов
- Методом построения диаграммы кремоны
- Методом конечных элементов

Вопрос 4-17

По совокупности каких напряжений проводится проверка сечения балки на прочность?

- По максимальным нормальным, касательным, эквивалентным и смятия от сосредоточенной силы
- По максимальным нормальным, остаточным, эквивалентным и смятия от сосредоточенной силы
- По максимальным нормальным, касательным, остаточным и эквивалентным
- По максимальным остаточным, касательным и эквивалентным

Вопрос 4-18

По каким параметрам проводится подбор сечения сжатых стержней фермы

- По прочности и гибкости
- Только по прочности
- По прочности, гибкости и эквивалентным напряжениям
- Только по действующей нагрузке

Вопрос 4-19

С учетом каких факторов выбирается толщина стенки пояса вертикального цилиндрического резервуара?

- Удельный вес жидкости, высота столба от поверхности жидкости и припуск на коррозию
- Удельный вес жидкости, атмосферное давление и высота столба от поверхности жидкости
- Предотвращение потери общей устойчивости
- Предотвращение потери местной устойчивости

Вопрос 4-2

Какие конструкции называются фермами?

- Стержневые конструкции, элементы которых работают преимущественно на растяжение или сжатие
- Стержневые конструкции, которые работают преимущественно на изгиб
- Стержневые конструкции, работающие преимущественно на сжатие
- Стержневые конструкции, работающие преимущественно на растяжение

Вопрос 4-20

В каких швах газопровода продольном или кольцевом наибольшие напряжения и какие нормальные или касательные?

- В продольном шве, нормальные напряжения

- В кольцевом шве, нормальные напряжения
- Одинаковые нормальные напряжения
- В продольном шве, касательные напряжения

Вопрос 4-3

Какие конструкции называются стойками?

- Стержневые конструкции, работающие преимущественно на сжатие
- Стержневые конструкции, работающие преимущественно на растяжение
- Стержневые конструкции, элементы которых работают преимущественно на растяжение или сжатие
- Стержневые конструкции, которые работают преимущественно на изгиб

Вопрос 4-4

Выберите требование при проектировании, не относящееся к балкам?

- Величина остаточных напряжений и пластической деформации не должны превышать нормы
- Требование допустимой жесткости
- Требование допустимой прочности при минимальном весе
- Требование общей устойчивости

Вопрос 4-5

Выберите требование при проектировании, не относящееся к фермам?

- Требование общей устойчивости
- Шарнирное закрепление стержней в узле фермы
- Внешние нагрузки прикладываются по узлам фермы
- Осевые линии стержней фермы пересекаются в одной точке - узле

Вопрос 4-6

Выберите одно из основных требований при проектировании стойки

- Требование общей устойчивости
- Требование допустимой жесткости
- Требование допустимой прочности при минимальном весе
- Осевые линии стержней стойки пересекаются в одной точке

Вопрос 4-7

Из каких условий определяется основной параметр сечения балки - высота балки

- Из условия жесткости
- Из условия общей устойчивости
- Из условия местной устойчивости
- Из условия минимального прогиба балки

Вопрос 4-8

Что подразумевает нормативный параметр "норма жесткости" балки?



- Отношение величины прогиба балки в середине пролета к пролету балки
- Образование складок и хлопунков в вертикальной стенке
- Отношение допускаемого напряжения к пределу текучести
- Отношение предела текучести к допускаемому напряжению

Вопрос 4-9

Что называется потерей общей устойчивости?

- Перемещение точек стержневой конструкции перпендикулярно нагрузке
- Отношение величины прогиба балки в середине пролета к пролету балки
- Образование складок и хлопунков в вертикальной стенке
- Отношение предела текучести к допускаемому напряжению

Вопрос 5-1

Спроектировать соединение, равнопрочное пластине при растяжении

- $a = 23,8$  см
- $a = 16$  см
- $a = 36,2$

Вопрос 5-10

Спроектировать соединение, равнопрочное основному металлу

- $a = 2$  см. принимаем 5 см
- $a = 2$  см. принимаем 2 см
- $a = 6$  см

Вопрос 5-11

Провести проверочный расчет сварного соединения

- Напряжения равны 10,5 кН/кв. см, что допустимо
- Напряжения равны 10,5 кН/кв. см, что превышает допустимую нагрузку
- Напряжения равны 11,6 кН/кв. см. что допустимо

Вопрос 5-12

Провести проверочный расчет сварного соединения

- Действующие напряжения равны 8,1 кН/кв. см, что допустимо
- Действующие напряжения равны 8,1 кН/кв. см, что недопустимо
- Действующие напряжения равны 6,1 кН/кв. см, что допустимо

Вопрос 5-13

Провести проверочный расчет

- Действующие напряжения равны 9,1 кН/кв. см, что допустимо
- Действующие напряжения равны 9,1 кН/кв. см, перегрузка
- Действующие напряжения равны 10, 4 кН/кв. см, что допустимо

Вопрос 5-14

Провести проверочный расчет сварных швов

- 13,3 кН/кв.см, перегрузка
- 13,3 кН/кв.см, что допустимо
- 9,6 кН/кв. см, что допустимо

Вопрос 5-15

Спроектировать соединение, равнопрочное пластине при растяжении

- Количество рядов 3, нахлестка 10 см
- Количество рядов 3, нахлестка 8 см
- Количество рядов 4, нахлестка 15 см

Вопрос 5-16

Спроектировать соединение, равнопрочное пластине при изгибе

- Количество рядов 3, нахлестка 10 см
- Количество рядов 3, нахлестка 8 см
- Количество рядов 4, нахлестка 15 см

Вопрос 5-17

Определить величину допустимой нагрузки

- 4 кН
- 8 кН
- 2 кН

Вопрос 5-18

Определить величину допустимой нагрузки

- 8 кН
- 4 кН
- 2 кН

Вопрос 5-19

Провести проверочный расчет сварного соединения

- 6,5 кН/кв.см, допустимо
- 7,8 кН/кв.см, допустимо
- 6,5 кН/кв.см, перегрузка

Вопрос 5-2

Спроектировать соединение, равнопрочное пластине при изгибе

- $a = 7,6$  см
- $a = 10,8$  см
- $a = 12,4$  см

Вопрос 5-20

Провести проверочный расчет сварного соединения

- $6,3$  кН/кв. см, допустимо
- $9,0$  кН/кв. см, допустимо
- $9,6$  кН/кв. см, перегрузка

Вопрос 5-3

Определить катет шва для таврового соединения, равнопрочного пластине

- $k = 1,2$  см
- $k = 1,6$  см
- $k = 1,0$  см

Вопрос 5-4

Определить катет шва для таврового соединения, равнопрочного пластине

- $k = 1.2 \text{ см}$
- $k = 1.6 \text{ см}$
- $k = 1,8 \text{ см}$

Вопрос 5-5

Определить необходимую величину нахлестки

- $l = 13 \text{ см}$
- $l = 8 \text{ см}$
- $l = 16 \text{ см}$

Вопрос 5-6



Провести проверочный расчет соединения, сварка РДС, материал сталь Ст3

- Напряжение равно 10,2 кН/кв. см, перегрузка
- Напряжение равно 10,2 кН/кв. см, соответствует требованиям
- Напряжение равно 8, 2 кН/кв. см, соответствует требованиям

Вопрос 5-7

Расчет сварных соединений

- Катет шва у обушка уголка 12 мм, длина шва 12 см, катет лобового шов и у пера 9 мм, длина 8 см
- Катет шва у обушка уголка 12 мм, длина шва 12 см, катет лобового шов и у пера 9 мм, длина 12 см
- Катет шва у обушка уголка 9 мм, длина шва 12 см. катет лобового шва и у пера 9 мм, длина 12 см

Вопрос 5-8

## Спроектировать сварное соединение

- Ширина пластины 29 см
- Ширина пластины 36 см
- Ширина пластины 46 см

Вопрос 5-9

Пластина толщиной 10 мм приварена в нахлестку к листу. Определить требуемую величину нахлестки

- $a = 6,4$  см
- $a = 5,2$  см
- $a = 3,6$  см

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по

промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) СТУ 02.02.005–2021 и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по **5 балльной** шкале следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

## **2.3 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ**

(производственные (или ситуационные) задачи и (или) кейс-задачи)

### *Компетентностно-ориентированная задача №*

Задача: Сварка сосуда высокого давления Вы инженер-сварщик и вам поступила задача сварить сосуд высокого давления для использования в химической промышленности. Сосуд должен быть изготовлен из нержавеющей стали толщиной 10 мм и иметь давление рабочей среды не менее 100 бар. Вам необходимо выполнить следующие этапы работы: **1.** Подготовка материала и оборудования: а) Проверить качество используемого металла и убедиться, что он соответствует требованиям прочности и коррозионной стойкости. б) Подготовить сварочные электроды и оборудование для сварки по методу TIG (Tungsten Inert Gas) или MIG (Metal Inert Gas), в зависимости от требований проекта. **2.** Предварительная обработка деталей: а) Очистить поверхность металла от окислов, грязи и масел, чтобы обеспечить качественный сварочный шов. б) Провести высокоточную маркировку деталей, чтобы облегчить их последующую сборку. **3.** Стадия сварки: а) Выполнить пробные сварочные швы, чтобы оценить качество сварки и подобрать оптимальные режимы работы оборудования. б) Постепенно сварить все соединения, собирая сосуд высокого давления по заданной конструкции. в) Контролировать процесс сварки, используя методы неразрушающего контроля, такие как УЗК или дефектоскопию, чтобы обнаружить и исправить возможные дефекты сварных швов. **4.** Окончательная обработка и тестирование: а) Провести механическую обработку сварных швов для удаления остаточных напряжений и поверхностных дефектов. б) Подвергнуть сосуд испытаниям на герметичность, давление и прочность, чтобы убедиться, что он соответствует требованиям безопасности и надежности. Ваша задача - сварить сосуд высокого давления, руководствуясь указанными шагами, и предоставить готовое изделие согласно требованиям проекта.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной

шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости

в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по **5 бальной** шкале следующим образом (привести одну из двух нижеследующих таблиц):

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно