

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИММиМ
А.С. Савинов
«02» октября 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Направленность программы
Оборудование и технология сварочного производства

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Программа подготовки – **академический бакалавриат**

Форма обучения
Очная

Институт Металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс *4*
Семестр *7,8*

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению 15.03.01 «Машиностроение», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «03» сентября 2015 г., № 957.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машины и технологии обработки давлением и машиностроения» «31» августа 2018 г., протокол №1

Зав. кафедрой  /С.И. Платов/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материаловедения «02» октября 2018 г., протокол №2

Председатель  /А.С. Савинов/

Рабочая программа составлена:

доцент, к.т.н.

 /М.А. Шекшеев/

Рецензент

зав. каф. «Металлургические технологии»
АНО ДПО КЦПК «ПЕРСОНАЛ»
к.т.н., доцент

 /В.Л.Корнилов/



1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Проектирование сварных конструкций» являются:

- формирование конструкторско-технологических навыков у обучающихся в области проектирования, расчета и технологии изготовления сварных конструкций;
- изучение принципов проектирования сварных конструкций, применяющихся в различных отраслях промышленности;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Проектирование сварных конструкций» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы Б1.В.07.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: математика Б1.Б.09; физика Б1.Б.10; машиностроительные материалы Б1.Б.18; сопротивление материалов Б1.Б.15; теоретическая механика Б1.Б.16; теория сварочных процессов Б1.В.06; проектирование сборочно-сварочной оснастки Б1.В.ДВ.06.01.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения дисциплин: сварка специальных сталей и сплавов Б1.В.10; остаточные напряжения и деформации при сварке Б1.В.11; контроль качества сварных соединений Б1.В.ДВ.04.01; для прохождения производственной - практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02(П).

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Проектирование сварных конструкций» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|---|
| ПК-7 способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none">- основные определения и понятия теории проектирования сварных конструкций;- сущность разработки последовательность расчета сварных конструкций- область применения, технические и экономические преимущества сварных конструкций;- материалы, применяемые для сварных конструкций и возможные изменения их механических свойств под влиянием термомеханического цикла сварки;- методы расчета сварных соединений в зависимости от условий их работы в конструкции;- методы оценки напряженно-деформированного состояния различных зон сварного соединения;- механизм образования напряжений и деформаций при сварке и приемы устранения их негативного влияния на работоспособность конструкции;- методы оценки и приемы обеспечения заданного уровня прочности и |

| | |
|---------|---|
| | <p>надежности сварных соединений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы обеспечения технологичности конструкции на стадии ее проектирования; - компьютерные методы моделирования при проектировании сварных соединений. - технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств; - методы исследований, правила и условия выполнения работ; сущность разработки технологии изготовления сварных конструкций; - основные теоретические положения, касающиеся проектирования сварочных цехов и участков; - основные способы выбора сварочной оснастки, методов неразрушающего и разрушающего контроля; типовые технологии изготовления распространенных видов сварных конструкций. - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам |
| Уметь | <ul style="list-style-type: none"> - экспериментально исследовать основные элементы технологических процессов и рассчитывать параметры этих процессов с использованием, в частности, компьютерной техники - произвести расчет прочности сварного соединения и составить технологическую часть задания на проектирование сварной конструкции; - оценить принятые при проектировании конструкции решения с позиции обеспечения прочности, надежности и технологичности сварных соединений и внести обоснованные предложения, направленные на их совершенствование; - проводить исследования работоспособности сварных соединений; - выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в сварочном производстве |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности - расчета прочности сварного соединения и составления технологических частей заданий на проектирование сварных конструкций; - исследования работоспособности сварных соединений - методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве; - навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в области производства сварных конструкций. |

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 114,6 акад. часов:
 - аудиторная – 108 акад. часов;
 - внеаудиторная – 6,6 акад. часов.
- самостоятельная работа – 65,7 акад. часов.
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа.

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
|---|---------|--|------------------|------------------|--|--|---|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| 1.Тема Введение | 7 | 2 | - | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций | ПК-7 – зув |
| 2.Тема Материалы, применяемые для сварных конструкций | 7 | 3 | 2 | - | 5 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ | ПК-7 – зув |
| 3.Тема Типы сварных соединений | 7 | 2 | 2 | - | 5 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ | ПК-7 – зув |
| 4.Тема Механические характеристики сварных соединений | 7 | 2 | 2 | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ | ПК-7 – зув |
| 5.Тема Основы проектирования сварных соединений | 7 | 3 | 4И | - | 5 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ | ПК-7 – зув |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
|---|----------|--|------------------|------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | рассматриваемой теме | | |
| 6. Тема Методы анализа напряженно-деформированного состояния | 7 | 2 | 2 | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ | ПК-7 – зув |
| 7. Тема Проектный расчет сварных соединений при статических нагрузках | 7 | 2 | 4И | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ | ПК-7 – зув |
| 8. Тема Проектный расчет сварных соединений при динамических нагрузках | 7 | 2 | 2 | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных работ | ПК-7 – зув |
| Итого за семестр | 7 | 18 | 18/8И | - | 35 | | Зачет | |
| 9. Тема Распределение напряжений в сварных соединениях под внешней нагрузкой | 8 | 5 | 5 | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных и практических работ | ПК-7 – зув |
| 10. Тема Собственные напряжения в сварных соединениях | 8 | 5 | 5 | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных и практических работ | ПК-7 – зув |
| 11. Тема Сварочные деформации и перемещения | 8 | 5 | 5 | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных и практических работ | ПК-7 – зув |

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной работы | Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости | Код и структурный элемент компетенции |
|---|----------|--|--------------------|------------------|--|--|--|---------------------------------------|
| | | лекции | лаборат. занятия | практич. занятия | | | | |
| | | | | | | рассматриваемой теме | | |
| 12. Тема Прочность сварных соединений при переменных нагрузках | 8 | 5 | 5И | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных и практических работ | ПК-7 – зув |
| 13. Тема Хрупкое разрушение сварных соединений | 8 | 6 | 7 | - | 6,7 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных и практических работ | ПК-7 – зув |
| 14. Тема Прочность сварных соединений, работающих при высоких температурах | 8 | 5 | 5И | - | 4 | Самостоятельное изучение учебной и справочной литературы по рассматриваемой теме | Наличие конспектов лекций, сдача лабораторных и практических работ | ПК-7 – зув |
| 15. Тема Примеры проектирования сварных конструкций различных типов | 8 | 5 | 4И | - | 4 | | | |
| Итого за семестр | 8 | 36 | 36/ 14И | - | 30,7 | | Экзамен, курсовой проект | |
| Итого по дисциплине | | 54 | 54 | - | 65,7 | | Экзамен, зачет, курсовой проект | |

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Проектирование сварных конструкций» используются:

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

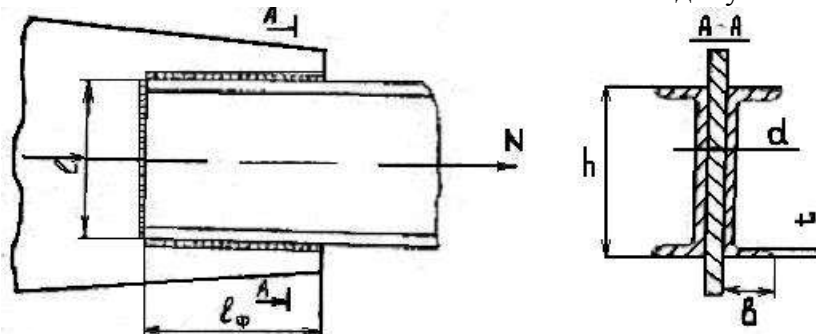
По дисциплине «Проектирование сварных конструкций» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на лабораторных занятиях.

Для 7 семестра

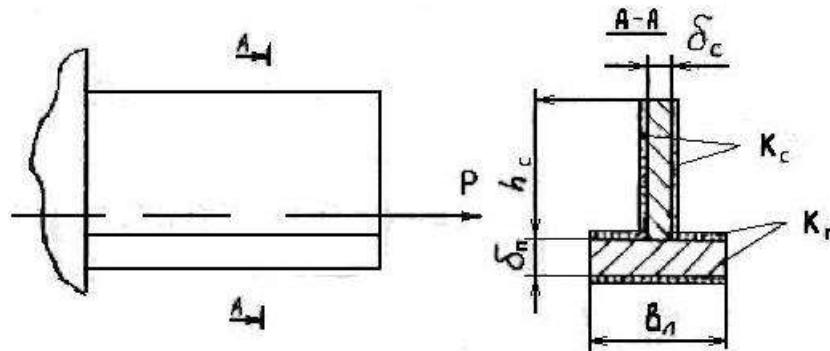
Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

АКР №1 Сконструировать и рассчитать прикрепление к косынке фермы стержня фермы, состоящего из двух швеллеров № 10, исходя из условия равнопрочности швов и швеллеров. Узел выполнить из стали Ст. 3. Расчет выполнить по допускаемым напряжениям.



Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 Сконструировать и рассчитать присоединение в тавр элемента таврого соединения из стали Ст. 3, растягиваемого усилием $P = 200$ кН, $b_n = h_c = 100$ мм, $\delta_n = 10$ мм, $\delta_c = 5$ мм, $[\sigma]_p = 160$ МПа.



Примерные темы курсовых проектов (КП):

- «Проектирование подкрановой балки»
- «Проектирование сварной фермы»

Примерное задание на курсовой проект:

Консоль двутаврового сечения приварена к колонне угловыми швами по всему контуру своего сечения и нагружена силой P (рис. 1). Конструкция изготовлена из стали Ст 3, швы выполнены ручной дуговой сваркой электродами обыкновенного качества Э42. Определить катеты швов, приваривающих полку и стенку. $[\sigma]_p = 160$ МПа, $[\tau'] = 96$ МПа, $P = 60$ кН, $\delta_n = 12$ мм, $\delta_c = 6$ мм, $h = 300$ мм, $b_n = 100$ мм, $a = 1000$ мм.

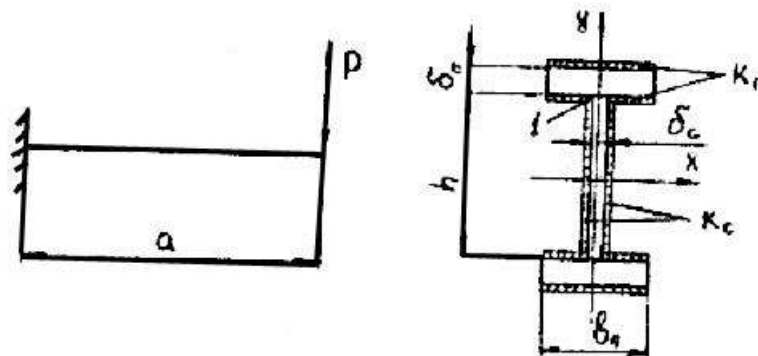


Рис. 1 Консоль двутаврового сечения

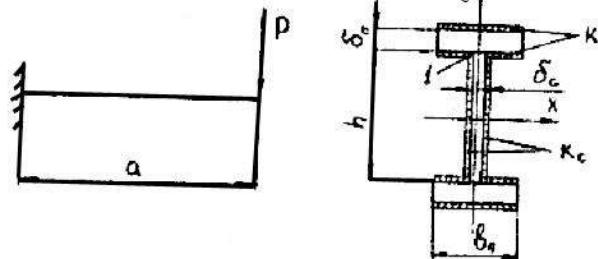
7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Проектирование сварных конструкций» за два семестра и проводится в форме зачета в седьмом семестре, экзамена и защиты курсового проекта в восьмом семестре.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|--|---|
| ПК-7 способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | | |
| Знать | <ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия теории проектирования сварных конструкций; - сущность разработки последовательность расчета сварных конструкций - область применения, технические и экономические преимущества сварных конструкций; - материалы, применяемые для сварных конструкций и возможные изменения их механических свойств под влиянием термомодеформационного цикла сварки; - методы расчета сварных соединений в зависимости от условий их работы в конструкции; - методы оценки напряженно-деформированного состояния различных зон сварного соединения; - механизм образования напряжений и деформаций при сварке и приемы устранения их негативного влияния на работоспособность конструкции; - методы оценки и приемы обеспечения заданного уровня прочности и надежности сварных соединений; - приемы обеспечения технологичности конструкции на стадии ее проектирования; - компьютерные методы моделирования при проектировании сварных соединений. - технические характеристики, конструктивные особенно- | <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Материалы, применяемые для сварных конструкций; 2. Типы сварных соединений; 3. Механические характеристики сварных соединений; 4. Основы проектирования сварных соединений; 5. Методы анализа напряженно-деформированного состояния; 6. Проектный расчет сварных соединений при статических нагрузках; 7. Распределение напряжений в сварных соединениях под внешней нагрузкой. 8. Строительные конструкции промышленных зданий. <p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Принципы проектирования и расчета сварных деталей машин. 10. Принципы проектирования и расчета корпусных конструкций. 11. Принципы проектирования и расчета производства сварных балок. 12. Принципы проектирования и расчета сварных труб и монтаж трубопроводов. 13. Принципы проектирования и расчета рамных конструк- |

| | | |
|--------------|---|---|
| | <p>сти разрабатываемых и используемых технических средств;</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы исследований, правила и условия выполнения работ; сущность разработки технологии изготовления сварных конструкций; -основные теоретические положения, касающиеся проектирования сварочных цехов и участков; - основные способы выбора сварочной оснастки, методов неразрушающего и разрушающего контроля; типовые технологии изготовления распространенных видов сварных конструкций. - оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | <p>ций.</p> <p>14. Принципы проектирования и расчета изготовления сосудов, работающих под давлением.</p> <p>15. Принципы проектирования и расчета решетчатых конструкций.</p> <p>16. Принципы проектирования и расчета изготовления негабаритных емкостей и сооружений.</p> |
| <p>Уметь</p> | <ul style="list-style-type: none"> - экспериментально исследовать основные элементы технологических процессов и рассчитывать параметры этих процессов с использованием, в частности, компьютерной техники - произвести расчет прочности сварного соединения и составить технологическую часть задания на проектирование сварной конструкции; - оценить принятые при проектировании конструкции решения с позиции обеспечения прочности, надежности и технологичности сварных соединений и внести обоснованные предложения, направленные на их совершенствование; - проводить исследования работоспособности сварных соединений; - выполнять работы в области научно-технической деятельности по проектированию, информационному обслуживанию, организации производства, труда и управлению, метрологическому обеспечению, техническому контролю в сварочном производстве | <p style="text-align: center;">Лабораторная работа №__</p> <p style="text-align: center;">Материалы для сварных конструкций</p> <p>Цель работы: изучить конструкционные материалы, применяемые при изготовлении сварных конструкций</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. С помощью образцов различных материалов изучить их характеристики, принадлежность к марочной группе. 2. Сформулировать выводы по работе. 3. Составить отчет. <p style="text-align: center;">Пример практических вопросов к зачету:</p> <p>Консоль двутаврового сечения приварена к колонне угловыми швами по всему контуру своего сечения и нагружена силой P, как показано ниже на рисунке Конструкция изготовлена из стали Ст. 3, швы выполнены ручной дуговой сваркой электродами обыкновенного качества Э42. Определить катеты швов, приваривающих полку и стенку. $[\sigma]_p = 160$ МПа, $[\tau'] = 96$ МПа, $P = 60$ кН, $\delta_n = 12$ мм, $\delta_c = 6$ мм, $h = 300$ мм, $b_n = 100$ мм, $a = 1000$ мм.</p> |



Владеть

- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности
- расчета прочности сварного соединения и составления технологических частей заданий на проектирование сварных конструкций;
- исследования работоспособности сварных соединений
- методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном (сварочном) производстве;
- навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей в области производства сварных конструкций.

Лабораторная работа №__

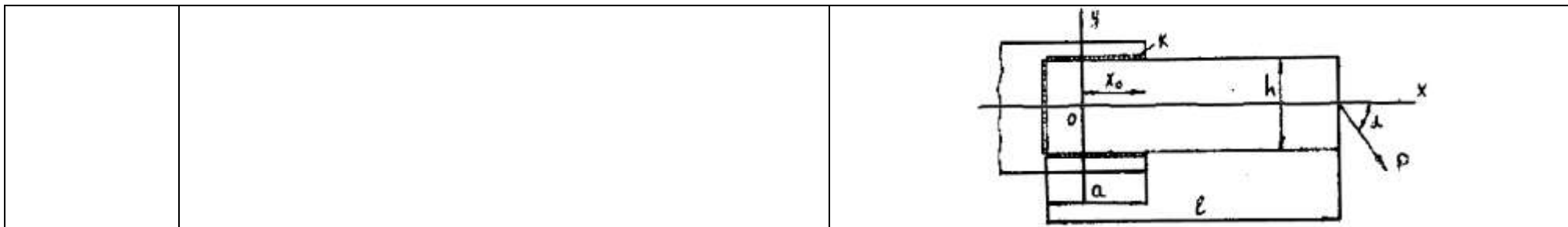
Механические свойства сварных соединений

Цель работы: изучить основные механические свойства сварных соединений, методы испытаний.

1. Провести механические испытания образцов сварных соединений;
2. Сформулировать выводы по работе.
3. Составить отчет.

Пример практических вопросов к экзамену:

Определить величину предельной нагрузки P , приложенной к кронштейну (см. рис.) под углом α к его оси. Кронштейн к соединяемому элементу конструкции приварен внахлестку угловым швом по всему контуру присоединения. Материал кронштейна – сталь Ст. 3, сварка произведена вручную электродами обыкновенного качества, $\alpha = 300$ мм, $k = 15$ мм, $\alpha = 60^\circ$, $h = 200$ мм, $l = 800$ мм, $[\tau'] = 96$ МПа.



б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование сварных конструкций» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и один практический вопрос.

Показатели и критерии оценивания зачета:

На оценку «*зачтено*» обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Итоговая аттестация по дисциплине «Проектирование сварных конструкций» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и один практический вопрос.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «*отлично*» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «*хорошо*» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «*удовлетворительно*» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «*неудовлетворительно*» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «*неудовлетворительно*» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Теория сварочных процессов». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку «*отлично*» (5 баллов) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «*хорошо*» (4 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информа-

ции, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку *«удовлетворительно»* (3 балла) – проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку *«неудовлетворительно»* (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку *«неудовлетворительно»* (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Емельянов, О. В. Проектирование подкрановых конструкций : учебное пособие / О. В. Емельянов, Э. Л. Шаповалов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1197.pdf&show=dcatalogues/1/1121304/1197.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.

2. Емельянов, О. В. Расчет и проектирование стальных колонн одноэтажных производственных зданий : учебное пособие / О. В. Емельянов, С. А. Ницета ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 147 с. : ил., табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1137.pdf&show=dcatalogues/1/1120706/1137.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-565-8.

б) Дополнительная литература:

1. Михайлицын, С. В. Сварочные и наплавочные материалы : конспект лекций / С. В. Михайлицын, А. И. Беляев ; МГТУ, каф. [МиТОД]. - Магнитогорск, 2012. - 199 с. : ил., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=547.pdf&show=dcatalogues/1/1096819/547.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

2. Михайлицын С.В. Контроль качества сварных и паяных соединений : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, Д. В. Терентьев, Е. Н. Ширяева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 113 с. : ил., табл., схемы. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3624.pdf&show=dcatalogues/1/1524690/3624.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3. - Имеется печатный аналог.

3. Шекшеев, М. А. Структура сварных соединений. Методы описания и анализа : лабораторный практикум / М. А. Шекшеев, А. Б. Сычков, С. В. Михайлицын ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2776.pdf&show=dcatalogues/1/1132914/2776.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Смирнов И.В. Сварка специальных сталей и сплавов [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2012. – 272 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2771> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-8114-1247-1.

в) Методические указания:

1. Платов С.И., Дема Р.Р., Нефедьев С.П., Амиров Р.Н. Методические указания по дисциплине «Проектирование сварных конструкций». Магнитогорск: МГТУ, 2015.

2. Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А., Ковальчук С.Н. Курсовое проектирование по технологии: учебное пособие [Электронный ресурс]. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф.Горбачева, 2016. – 121 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105384> - Загл. с экрана. – ISBN 978-5-906888-38-9.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| MS Windows 7 Professional(для классов) | Д-1227-18 от 08.10.2018 | 11.10.2021 |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|--|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar) | URL: https://scholar.google.ru/ |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории | Оснащение аудитории |
|---|---|
| 322 Лекционная аудитория | Видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости |
| Лаборатория сварки (лабораторный корпус с лабораторией резания) | Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Проектирование сварных конструкций». Сварочные аппараты. Образцы выполненных сварных швов. Сварочная оснастка. |
| 031а Лабораторный класс по сварочным дисциплинам | Комплект методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «Теория сварочных процессов», оптические микроскопы, твердомер стационарный. |
| Компьютерные классы университета | Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде |