**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ**

**«КРЫМСКИЙ ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра электромеханики и сварки**

|  |  |
| --- | --- |
| «СОГЛАСОВАНО»  Руководитель ОПОП  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(Ягьяев Э. Э.)  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2017 года | «УТВЕРЖДАЮ»  Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_( Ягьяев Э. Э.)  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2017 года |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ОД.11 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ СВАРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»**

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиль «Машиностроение и материалообработка».

магистерская программа «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2017

Рабочая учебная программа дисциплины **Б1.В.ОД.11 «Проектирование сварных конструкций»** для бакалавров, направления подготовки 44.03.04 Профессинальное обучение (по отраслям), профиля «Машиностроение и материалообработка», профилизации « Электромеханика и сварка», утвержденного ректором ГБОУ ВО РК «КИПУ» от «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 г.

Составитель рабочей программы к.ф.-м.н., доц. Мевлют Ш.Т.

Рабочая учебная программа утверждена на кафедре «Электромеханика и сварка»

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.

Заведующий кафедрой Ягьяев Э.Э.

Рабочая учебная программа одобрена и утверждена на заседании УМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ инженерно-технологического факультета

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.

Председатель УМК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (Марковская О.Е.)

Рабочая учебная программа переутверждена на заседании кафедры «Электромеханика и сварка»

Протокол № \_\_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_г.

**Примечание**: После рабочей программы прикладывается «Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу».

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ягьяев Э.Э.

**Аннотация дисциплины Б1.В.ОД.11 Проектирование сварных конструкций**

1. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.)

2. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** **дисциплины** «Проектирование сварных конструкций» является формирование знаний, позволяющих обоснованно выбирать основной металл, благоприятные формы сопряжения свариваемых элементов, проводить прочностные расчеты, а также выработка современного мировоззрения на термические процессы, приводящие к образованию поля остаточных напряжений.

В порядке накапливания профессиональных навыков рассматриваются особенности расчетов некоторых групп конструкций: балок, стоек, ферм, резервуаров, сварных деталей машин, клеесварных соединений. Знание этих вопросов необходимо инженерам-сварщикам, работающим в различных производствах. Большое внимание уделяется вопросам развития умения давать оценку прочности различным сварным соединениям.

**Учебные задачи дисциплины:**

-составление технического задания на проектирование; проектирование сварных соединений и конструкций; проектирование технологии изготовления конструкций с учетом обеспечения необходимых служебных свойств;

- разработку предложений по совершенствованию конструкций, снижению их металлоёмкости, повышению технологичности и экономичности,надёжности и безопасности.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина«Проектирование сварных конструкций» неразрывно связана с дисциплинами «Теория сварочных процессов», «Электротехническое и конструкционное материаловедение», «Теоретические основы электротехники». Последующими дисциплинами являются все дисциплины профессионального цикла.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

* способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств (ПК-12)

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать**:

- основные тенденции развития технологических процессов проектирования, изготовления и эксплуатации сварных конструкций;  
- причины образования и способы контроля, предупреждения и устранения остаточных сварочных напряжений и деформаций;  
- природу нестабильности и потери надежности (сохраняемости) и безопасности сварных конструкций.

**Уметь:**

- рационально проектировать как отдельные сварные соединения, так и всю конструкцию в целом;

- оперативно и качественно применять на стадии проектирования расчетные и расчётно-экспериментальные методы оценки несущей способности, деформационных характеристик и надежности (сохраняемости-стабильности) сварных конструкций;

- при разработке проектно-технологической документации закладывать наиболее прогрессивные методы досварочной, сопутствующей и послесварочной обработки, а также собственно сварки, обеспечивающие высокую работоспособность,прочность, точность и надежность (сохраняемость-стабильность) сварных конструкций.

**Владеть:**

- технологиями изготовления конструкций с учетом обеспечения необходимых служебных свойств;

- методами совершенствования конструкций, снижению их металлоёмкости, повышению технологичности и экономичности, надёжности и безопасности;

- рациональными приемами поиска и использования научно-технической информацией по дисциплине.

5. Содержание дисциплины. Основные разделы:

Тема 1. Общие сведения о сварных конструкциях и соединениях.

Тема 2. Материалы, применяемые для сварных конструкций.

Тема 3. Основные принципы расчета сварных конструкций.

Тема 4. Типы сварных соединений и виды сварных швов.

Тема 5. Работа сварных соединений при различных нагрузках и воздействиях.

Тема 6. Расчет и конструирование сварных соединений.

Тема 7. Сварные детали машин.

Тема 8. Сварные балки.

Тема 9. Сварные колонны.

Тема 10. Сварные фермы.

Тема 11. Основы листовых конструкций.

Тема 12. Сварные резервуары.

Тема 13. Сварные газгольдеры.

Тема 14. Трубопроводы.

Тема 15. Пластмассовые конструкции.

6. Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

7. Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

**1.4. Объем дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Семестр | Общее количество часов | Количество зачетных единиц | Контактные часы | | | | | Сам. раб. | Итоговый контроль (экзамен, зачет) |
| Всего | Лекц. | Практ. | Сем. | Лаб. |
| ОФО | | | | | | | | | |
| 5 | 180 | 5 | 62 | 28 | 28 | - | 6 | 91 | Экзамен 27 |
| ЗФО | | | | | | | | | |
| 5 | 180 | 5 | 28 | 12 | 12 | - | 4 | 125 | Экзамен 27 |

### 2. Тематический план изучения дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Наименования тем (разделов, модулей) | Количество часов | | | | | | | | | | | | Формы текущего контроля |
| очная форма | | | | | | заочная форма | | | | | |
| всего | в том числе | | | | | всего | в том числе | | | | |
| л | п | с | лаб | СР | л | п | с | лаб | СР |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| Введение | 6 | 2 | 2 |  |  | 2 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| Сведения из строительной механики. | 18 | 4 | 6 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| Материалы, применяемые для сварных конструкций и их свойства | 16 | 4 | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| Расчет сварных соединений при статических нагрузках | 16 | 4 | 6 |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| Деформации и напряжения в сварных конструкциях | 16 | 4 | 6 |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| Сварные балки. | 14 | 4 | 4 |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| Сварные стойки | 12 | 4 | 4 |  |  | 4 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| Сварные фермы. | 66 | 4 | 6 |  | 6 | 57 |  |  |  |  |  | 57 | Курсовой проект |
| Листовые конструкции и сварные детали машин. | 16 | 4 | 6 |  |  | 6 |  |  |  |  |  |  | Домашняя работа |
| **Всего часов** | **180** | **34** | **28** | **-** | **6** | **85** | **180** | **12** | **12** | **4** |  | **125** |  |
| Форма итогового контроля |  | | | | | |  | | | | | | экзамен |

### 2.1.Программа лекционных занятий

**Тематический план лекций**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Темы лекций** | **Кол-во**  **часов** | **Формы текущего контроля успеваемости** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | Введение в дисциплину | 2 | выборочный устный опрос лектором |
| 2 | Сведения из строительной механики | 4 | выборочный устный опрос лектором |
| 3 | Материалы, применяемые для производства сварных конструкций и их свойства | 4 | Выборочный  устный опрос лектором |
| 4 | Сварные соединения и расчет их статической прочности. | 4 | выборочный устный опрос лектором |
| 5 | Деформации и напряжения в сварных конструкциях | 4 | выборочный устный опрос лектором |
| 6 | Сварные балки | 4 | выборочный устный опрос лектором |
| 7 | Сварные стойки |  | выборочный устный опрос лектором |
| 8 | Сварные фермы | 4 | выборочный устный опрос лектором |
| 9 | Листовые конструкции и сварные детали машин | 4 | выборочный устный опрос лектором |

**Тема 1. Введение в дисциплину.**

Лекция1. Цель, задачи и порядок прохождения курса, его связь с другими дисциплинами, значение для подготовки инженера-сварщика. Основные исторические этапы применения сварки при изготовлении конструкций. Масштабы производства сварных конструкций в России. Основные требования к сварным конструкциям, их технико-экономические преимущества. Примеры сварных конструкций, различного назначения.

**Тема 2. Сведения из строительной механики**

Лекция 2. Статические нагрузки на сварные конструкции. Фермы. Методы расчета усилий в элементах ферм (графический метод диаграммы Максвелла-Кремоны и аналитический метод Риттера).

Лекция 3. Переменные нагрузки. Кинематический анализ конструкций. Линии влияния. Оптимальное нагружение конструкций подвижной нагрузкой.

**Тема 3** **Материалы, применяемые для производства сварных конструкций и их свойства**

Лекция 4. Стали, их механические свойства, химический состав и маркировка. Марки сталей, их классификация, области и условия применения. Сортамент.

Лекция 5. Материалы со специальными свойствами и их применение в сварных конструкциях.

**Тема 4. Сварные соединения и расчет их статической прочности.**

Лекция 6.Классификация видов сварки. Принцип расчета сварных конструкций по предельным состояниям и допускаемым напряжениям. Механические свойства и прочность сварных соединений.

Лекция 7. Типы сварных соединений и виды сварных швов. Обозначение сварных соединений и швов на чертежах. Расчет сварных соединений, выполненных дуговыми и электроконтактными способами сварки. Основы конструирования сварных соединений.

**Тема 5. Деформации и напряжения в сварных конструкциях**

Лекция 8. Образование и определение деформаций и напряжений при сварке. Распределение остаточных напряжений в сварочных соединениях. Деформации и перемещения в зоне сварных соединений. Технологическая и конструктивная прочность сварных соединений. Свариваемость.

Лекция 9. Различные виды деформаций элементов сварных конструкций. Влияние сварочных деформаций и напряжений на работоспособность конструкций и технологию их производства. Методы уменьшения сварочных напряжений, деформаций и перемещений в конструкциях.

Тема 6. **Сварные балки**

Лекция 10. Сварные балки. Назначение, нагрузки, классификация. Основные принципы конструирования сварных балок.

Лекция 11. Принципы расчета сварных балок. Расчет сечения балки. Общая и местная устойчивость балки. Расчет опорных частей балок. Стыки балок

**Тема 7. Сварные колонны**

Лекция 12. Сварные колонны. Назначение, нагрузки, классификация. Основные принципы конструирования сварных колонн.

Лекция 13. Принципы расчета сварных колонн. Расчет колонн при центральном сжатии. Расчет колонн при внецентренном сжатии. Базы колонн, оголовки, стыки.

**Тема 8. Сварные фермы**

Лекция 14. Сварные фермы. Назначение, нагрузки, классификация. Основные принципы конструирования сварных ферм.

Лекция 15. Принципы расчета сварных ферм. Расчет элементов ферм. Расчет и проектирование узлов ферм. Узлы и элементы тяжелых ферм. Конструкции и расчет.

**Тема 9. Листовые конструкции и сварные детали машин**

Лекция 16. Листовые конструкции. Общие сведения. Резервуары, газгольдеры. Конструкции и расчет.

Лекция 17. Трубопроводы. Сварные детали машин. Конструкции, расчет.

# 2.2 Программа практических (семинарских), занятий

**Тематический план практических (семинарских) занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Темы практических (семинарских) занятий** | **Кол-во**  **часов** | **Формы текущего контроля успеваемости** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | Повторение основных положений курса «Сопротивление материалов» | 2 | Выполнение ИДЗ |
| 2 | Применение графического метода диаграммы Максвелла – Кремоны для расчета усилий в стержнях фермы.  Применение аналитического метода Риттера для расчета усилий в стержнях фермы. | 6 | Выполнение ИДЗ |
| 3 | Определение свариваемости сталей по углеродному эквиваленту. | 4 | Выполнение ИДЗ |
| 4 | Расчет сварных соединений, выполненных дуговыми и электроконтактными способами сварки. | 6 | Выполнение ИДЗ |
| 5 | Расчет напряжений и деформаций в стержне с жестко заделанными концами под воздействием температуры. | 6 | Выполнение ИДЗ |
| 6 | Расчет сварной балки. | 4 | Выполнение ИДЗ |
| 7 | Расчет сварной колонны. | 4 | Выполнение ИДЗ |
| 8 | Расчет сварной фермы. | 6 | Выполнение ИДЗ |
| 9 | Расчет трубопровода. Расчет сварного шкива. | 6 | Выполнение ИДЗ |
| ИТОГО: | | 44 |  |

### 3. Программа самостоятельной работы студента (СРС)

**Тематический план и перечень учебно-методического обеспечения СРС**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  темы | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма отчетности | Кол-во  часов | Рекомендуемая литература |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Введение в дисциплину | Домашнее задание | 2 | О.Л. [1,2,5]  Д.Л. [3] |
| 2 | Сведения из строительной механики | Домашнее задание | 4 | О.Л. [1,2,5]  Д.Л. [4] |
| 3 | Материалы, применяемые для производства сварных конструкций и их свойства | Домашнее задание | 4 | О.Л. [1,2,5,6]  Д.Л. [4] |
| 4 | Сварные соединения и расчет их статической прочности. | Домашнее задание | 6 | О.Л. [1,2,5]  Д.Л. [2,3] |
| 5 | Деформации и напряжения в сварных конструкциях | Домашнее задание | 6 | О.Л. [1,2,5]  Д.Л. [2,3] |
| 6 | Сварные балки | Домашнее задание | 6 | О.Л. [1,2,5]  Д.Л. [2,3,4] |
| 7 | Сварные стойки | Домашнее задание | 4 | О.Л. [1,2,5]  Д.Л. [2,3] |
| 8 | Сварные фермы | Домашнее задание | 56 | О.Л. [1,2,5]  Д.Л. [2,3] |
| 9 | Листовые конструкции и сварные детали машин | Домашнее задание | 6 | О.Л. [1,2,5] |
|  | **Итого: 94** | | |  |

**Вопросы к темам для самостоятельной работы**

**Тема 1. Введение в дисциплину.**

**Вопрос 1.** Основные исторические этапы применения сварки при изготовлении конструкций.

**Вопрос 2.** Масштабы производства сварных конструкций в России.

**Вопрос 3**. Основные требования к сварным конструкциям, их технико-экономические преимущества. Примеры сварных конструкций, различного назначения.

**Тема 2. Сведения из строительной механики**

**Вопрос 1.** Статические нагрузки на сварные конструкции.

**Вопрос 2**. Фермы. Методы расчета усилий в элементах ферм (графический метод диаграммы Максвелла-Кремоны и аналитический метод Риттера).

**Вопрос 3.** Переменные нагрузки. Кинематический анализ конструкций. Линии влияния. Оптимальное нагружение конструкций подвижной нагрузкой.

**Тема 3** **Материалы, применяемые для производства сварных конструкций и их свойства**

**Вопрос 1.** Стали, их механические свойства, химический состав и маркировка. **Вопрос 2**. Марки сталей, их классификация, области и условия применения. Сортамент.

**Вопрос 3.** Материалы со специальными свойствами и их применение в сварных конструкциях.

**Тема 4. Сварные соединения и расчет их статической прочности.**

**Вопрос 1.** Классификация видов сварки. Принцип расчета сварных конструкций по предельным состояниям и допускаемым напряжениям.

**Вопрос 2.** Механические свойства и прочность сварных соединений.

**Вопрос 3.** Типы сварных соединений и виды сварных швов. Обозначение сварных соединений и швов на чертежах.

**Вопрос 4.** Расчет сварных соединений, выполненных дуговыми и электроконтактными способами сварки.

**Вопрос 5.** Конструирования сварных соединений.

**Тема 5. Деформации и напряжения в сварных конструкциях**

**Вопрос 1**. Образование и определение деформаций и напряжений при сварке. Распределение остаточных напряжений в сварочных соединениях.

**Вопрос 2.** Деформации и перемещения в зоне сварных соединений.

**Вопрос 3.**Технологическая и конструктивная прочность сварных соединений. Свариваемость.

**Вопрос 4.** Различные виды деформаций элементов сварных конструкций.

**Вопрос 5.** Влияние сварочных деформаций и напряжений на работоспособность конструкций и технологию их производства.

**Вопрос 6.** Методы уменьшения сварочных напряжений, деформаций и перемещений в конструкциях.

**Тема 6. Сварные балки**

**Вопрос 1.** Сварные балки. Назначение, нагрузки, классификация. Основные принципы конструирования сварных балок.

**Вопрос 2.** Принципы расчета сварных балок. Расчет сечения балки. Общая и местная устойчивость балки. Расчет опорных частей балок. Стыки балок.

**Тема 7. Сварные колонны**

**Вопрос 1.** Сварные колонны. Назначение, нагрузки, классификация. Основные принципы конструирования сварных колонн.

**Вопрос 2.** Принципы расчета сварных колонн. Расчет колонн при центральном сжатии. Расчет колонн при внецентренном сжатии. Базы колонн, оголовки, стыки.

**Тема 8. Сварные фермы**

**Вопрос 1**. Сварные фермы. Назначение, нагрузки, классификация. Основные принципы конструирования сварных ферм.

**Вопрос 2**. Принципы расчета сварных ферм. Расчет элементов ферм.

**Вопрос 3.** Расчет и проектирование узлов ферм.

**Вопрос 4.** Узлы и элементы тяжелых ферм. Конструкции и расчет.

**Тема 9. Листовые конструкции и сварные детали машин**

**Вопрос 1.** Листовые конструкции. Общие сведения. Резервуары, газгольдеры. Конструкции и расчет.

**Вопрос 2.** Трубопроводы. Сварные детали машин. Конструкции, расчет.

### 4.Фонд оценочных средств

### 4.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля) и видов оценочных средств

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Этапы формирования компетенции | Компетенции ПК-12 | Оценочные  средства |
| Знаниевый этап (знать) | 1.Основные тенденции развития технологических процессов проектирования, изготовления и эксплуатации сварных конструкций;  2.Причины образования и способы контроля, предупреждения и устранения остаточных сварочных напряжений и деформаций;  3.Природу нестабильности и потери надежности (сохраняемости) и безопасности сварных конструкций. | Тестовый  контроль,  рефераты. |
| Деятельностный этап (уметь) | 1.Рационально проектировать как отдельные сварные соединения, так и всю конструкцию в целом;  2.Оперативно и качественно применять на стадии проектирования расчетные и расчётно-экспериментальные методы оценки несущей способности, деформационных характеристик и надежности (сохраняемости-стабильности) сварных конструкций;  3. При разработке проектно-технологической документации закладывать наиболее прогрессивные методы до сварочной, сопутствующей и после сварочной обработки, а также собственно сварки, обеспечивающие высокую работоспособность, прочность, точность и надежность (сохраняемость-стабильность) сварных конструкций | практические занятия, самостоятельная работа |
| Личностный этап (владеть) | 1. Технологиями изготовления конструкций с учетом обеспечения необходимых служебных свойств;  2. Методами совершенствования конструкций, снижению их металлоёмкости, повышению технологичности и экономичности, надёжности и безопасности;  3. Рациональными приемами поиска и использования научно-технической информацией по дисциплине. | Итоговый  зачет |

**4.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкала оценивания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **Уровни сформированности компетенции** | | | |
| Компетентность несформирована | Пороговый уровень компетентности | Продвинутый уровень компетентности | Высокий уровень |
| неудовл. | Удовл. | Хорошо | Отлично |
| Тестовый контроль | 1-59% правильных ответов | 60 -69%  правильных ответов | 70-89% правильных ответов | 90-100% правильных ответов |
| Контрольная работа | Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30% | Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание) | Выполнено 51 -80% теор, части, практическое задание сделано полностью с несущественными замечаниями | Выполнено более 80% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний |
| Практическая работа (лабораторная работа) | Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы. | Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели. | Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении. | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям. |
| Зачет | Не раскрыт полностью ни один теор. Вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками | Теор. Вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полно раскрыты возможности выполнения | Работа выполнена с несущественными замечаниями | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям. |
| Курсовая работа | Студент не знает значительной части теоритического материала по исследуемому вопросу, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практическое задание, не может сделать выводы и рекомендации.  При защите не отвечает на дополнительные вопросы. Не имеет презентации. | Студент имеет знания только основного материала по изучаемой проблеме, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, выводы и рекомендации носят общий характер.  При защите не уверено отвечает на дополнительные вопросы. Не имеет презентации. | Студент уверенно знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос при защите, правильно применяет теоритические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Выводы и рекомендации в основном логичны и носят рекомендательный характер.  При защите уверено отвечает на дополнительные вопросы, но делает незначительные ошибки. Имеет презентацию к докладу. | Студент глубоко и прочно усвоил программный материал по исследуемой проблеме, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Выводы и рекомендации логичны и носят рекомендательный характер.  При защите уверено отвечает на дополнительные вопросы, и не делает ошибок. Имеет презентацию к докладу. |
| Экзамен | Студент не знает значительной части теоритического материала по дисциплине, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практическое задание. | Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ | Студент уверенно знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоритические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения | Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач |

* 1. **Оформление комплекта заданий к тестовому контролю знаний**

Задания к тестовому контролю: Приложение №1

**4.4. Вопросы для подготовки к экзамену**

1 .Какие методы, обеспечивающие экономию металла, следует рекомендовать разработчикам сварных конструкций?

1. Какие материалы применяются при изготовлении сварных конструкций?
2. В чем отличие физических и механических свойств цветных металлов и сплавов от сталей?
3. При расчете по предельному состоянию какие факторы принимаются во внимание?
4. Какими коэффициентами связаны расчетные сопротивления с допускаемыми напряжениями?
5. В зависимости от каких факторов устанавливаются допускаемые напряжения?
6. Как рассчитать на прочность сварные швы?
7. Условие равнопрочности сварных соединений с основным металлом
8. Какие допускаемые напряжения принимаются при расчетах сварных соединений, выполненных контактной стыковой и точечной сваркой?
9. Какие швы в соединении называют рабочими, какие - связующими?
10. Назовите основные типы сварных соединений
11. Какие швы называют угловыми? Конструктивное оформление углового шва
12. Как определяются допускаемые напряжения для комбинированного соединения?
13. Как произвести расчет прочности прикрепления уголка?
14. Какие факторы вызывают концентрацию напряжений в сварных конструкциях?
15. Почему является полезной механическая обработка стыкового шва?
16. Что такое ферма?
17. В чем состоит метод РОЗУ?
18. В чем состоит аналогия между распределением усилий в поясах фермы и балкой со сплошной стенкой?
19. Что называется линией влияния опорной реакции, изгибающего момента, поперечной силы?
20. Какую размерность имеет ордината линии влияния реакции, поперечной силы, момента?
21. Что называется балкой?
22. Рациональные сечения балки
23. Как производится расчет прочности балки?
24. какие усилия необходимо найти для того, чтобы спроектировать сечение балки?
25. Что такое жесткость балки, и чем она может быть оценена?
26. От каких факторов зависит высота балки, как ее можно назначить?
27. По какой формуле назначается высота балки из условия минимума веса?
28. Как проектируются балки переменного сечения? Их преимущества и недостатки.
29. Как проверяется сечение балки?
30. От каких явлений может произойти потеря устойчивости балки, и как это явление можно предотвратить?
31. Какие мероприятия применяются для повышения местной устойчивости балки?
32. Разновидности сварных соединений балки
33. Классификация стыков балки
34. Типы опорных плит балок
35. Из каких соображений назначаются размеры опорных плит балки?
36. Что такое стойка (колонна)?
37. Какие типы сечений применяют для стоек при различных значениях усилий?
38. Что понимается под гибкостью стойки?
39. Определение гибкости в зависимости от опорного закрепления стойки
40. Методика подбора сечения стойки
41. С какой целью стойки, составленные из нескольких ветвей, соединяют между собой связями?
42. Расчет сварных соединений стойки
43. Как подбирают размеры соединительных планок стойки?
44. Методика расчета базы, оголовка стойки
45. Какие типы сечений рекомендуются для сжатых и растянутых поясов фермы?
46. В чем недостатки и преимущества трубчатых сечений ферм?
47. Как рассчитать прочность швов, прикрепляющих фасонку к поясу?
48. Типы облегченных ферм
49. Требования к опорным узлам ферм
50. Какие виды конструкций относятся к оболочковым?
51. Особенности расчета тонкостенных оболочек
52. Какие напряжения возникают в плоских днищах резервуаров?
53. Расчет оболочек по методу Лапласа
54. Какие требования предъявляются к сварным деталям машин?
55. Какие материалы и виды заготовок применяют в сварных деталях машин?
56. Типичные формы сварных зубчатых колес
57. Как назначаются допустимые напряжения в деталях машин?
58. каким образом проверяется несущая способность сварных барабанов?
59. Как производится расчет прочности сварных соединений в зубчатом колесе?
60. Какие коэффициенты запаса прочности принимают в узлах турбин?
61. Что такое надежность машин?

Экзаменационные билеты: Приложение №2

* 1. **ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ (ПРОЕКТОВ)**

1. Расчет и проектирование подкрановой балки.
2. Расчет и проектирование сварной внецентренно сжатой колонны (стойки).
3. Расчет и проектирование сварной фермы.
4. Расчет и проектирование корпуса двухступенчатого редуктора.
5. **ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**5.1 Основная литература.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
| 1. | Николаев Г. А., Винокуров В. А. Сварные конструкции. Расчёт и проектирование: учебник. М.: Изд-во «Высшая школа», 2006. - 445 с. | Учебник | 0,5 |
| 2. | Тыткин Ю.М. Основные положения сварочных деформаций и напряжений. Часть 1: учебное пособие. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2007. - 21 с. | Учебник | 0,5 |
| 3. | Тыткин Ю.М. Деформации и напряжения, вызванные продольной усадкой швов. Часть 2: учебное пособие. Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2006.- 35 с. | Учебник | 0,5 |
| 4. | Овчинников В.В. Расчет и проектирование сварных конструкций: Практикум и курсовое проектирование: учебное пособие для студента сред. Проф. Образования – М. : Издательский центр «Академия», 2010. -224 с. | Учебное пособие | 0,5 |

**5.2 Дополнительная литература**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Библиографическое описание | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.) | Количество в библиотеке |
| 1. | Крампит Н.Ю. Сварочные приспособления. / Н.Ю. Крампит, А.Г. Крампит – ЮТИ ТПУ – 2008 – 95 с. | Учебное пособие | 0,5 |
| 2. | Пособие по расчету и конструированию сварных соединений стальных конструкций (к главе СниП II- 23-81) | Учебное пособие | 0,5 |
| 3. | Блинов А.Н. , Лялин К.В. Сварные конструкции: Учеб.– М.: Стройиздат, 1990. – 353 с.: ил. | Учебник | 0,5 |
| 4. | Кирсанов М. Н. Maple и Maplet. Решения задач механики: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 512 с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература). | Учебное пособие | 0,5 |

**Нормативные документы**

1. СНиП II-23-81. Часть II. Нормы проектирования. Стальные конструкции. – Москва: Стройиздат, 2001.- 96 с.

**Журналы**

1. Журнал «Сварка и диагностика»
2. Журнал «Мир сварки»
3. Журнал «Автоматическая сварка»

**Справочно-правовые системы**

1. Консультант Плюс

**6.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Российское образование. Федеральный портал

URL:[www.edu.ru](http://www.edu.ru)

Министерство образования и науки Российской Федерации

URL:[www.mon.gov.ru](http://www.mon.gov.ru)

Электронные информационные ресурсы:

URL:http://elibrary.ru/project\_nano.asp?

URL:http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/nano/

Списки ссылок на библиотеки мира

URL: http// [www.techno.ru](http://www.techno.ru)

Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет»

URL: http// [www.valley.ru/-nicr/listrum.htm](http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm)

Библиотека Администрации Президента РФ

URL:http: //194.226.30/32 [/book.htm](file:///C:\book.htm)

ФГБУ «Российская государственная библиотека»

[www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

Служба электронной доставки документов и информации Российской государственной библиотеки «Русский курьер»

URL: http// [www.rsl.ru/couricr](http://www.rsl.ru/couricr)

Российская национальная библиотека

URL: http// [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)

Государственная публичная научно-техническая библиотека России

URL: http:// [gpntb.ru](http://gpntb.ru)

Научная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского РАО

[www.gnpbu.ru](http://www.gnpbu.ru)

Российская библиотечная ассоциация

URL: http/7 [www.rba.ru](http://www.rba.ru)

Межрегиональная ассоциация деловых библиотек

URL: http// [www.library.ru](http://www.library.ru)

Муниципальное объединение библиотек

URL: http// [www.gibs.uralinfo.ru](http://www.gibs.uralinfo.ru)

Сетевая электронная библиотека

URL: http// web, [ido.ru](http://ido.ru)

Электронная библиотека

URL: http/7 stratum..pstu.as.ru

Виртуальные библиотеки

URL: http// [imin.urc.ac.ru](http://imin.urc.ac.ru)

Публичная электронная библиотека

URL: http//public-library.narod.ru/

### 7.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении учебного процесса

Интерактивные занятия, IT – технологии.

### 8.Материально-техническое обеспечение дисциплины

(Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля). Указываются фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- мультимедийные средства, аудио - видеотехника, технические аудиовизуальные средства обучения;

- дидактический и раздаточный материал;

- методические разработки (рекомендации) по предмету;

- средства наглядности (схемы, фото и др.).

**9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

### 9.1. Общие рекомендации по самостоятельной работе студентов

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы. С целью организации данного вида учебных занятий необходимо в первую очередь использовать материал лекций и семинаров. Лекционный материал создает проблемный фон с обозначением ориентиров, наполнение которых содержанием производится студентами на семинарских занятиях после работы с учебными пособиями, монографиями и периодическими изданиями.

Самостоятельная работа формирует творческую активность студентов, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления. Самостоятельная работа студентов по дисциплине предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем курса, определенных программой. Основными видами и формами самостоятельной работы студентов поданной дисциплине являются: подготовка сообщений и докладов к практическим/семинарским занятиям; выполнение практических заданий; самоподготовка по вопросам; подготовка к дидактическому тесту, экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы - это та главная часть системы самостоятельной учебы студента, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной,

в другой и т.д. книгах». Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы

по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов. Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к семинарам и экзамену, а так же практические задания. По желанию они по интересующим вопросам могут написать рефераты, предварительно согласовав тему с преподавателем. Для подготовки к семинарским занятиям преподавателем предлагается ряд вопросов для написания докладов. Требования к оформлению докладов и рефератов такие же, как к оформлению контрольных работ для бакалавров заочного отделения.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все домашние задания;

2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;

3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;

4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;

5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;

- выполнение заданий;

- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;

2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;

3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;

4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### 9.2 Методические рекомендации по освоению лекционного материала,

### подготовке к лекциям

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации. На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектами учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### 9.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Основной целью данного предмета является расширение научного кругозора и формирование практических навыков необходимых **академическому** бакалавру–психологу. Отсюда следует, что при подготовке студентов к практическим занятиям по дисциплине нужно не только знакомить студентов с новейшими теориями и методами в психологии развития, но и стремиться отрабатывать на практических занятиях полученные умения. Подготовка студентов должна быть ориентирована на глубокое освоение методологии психологии развития; формирование навыков практической работы психолога в целом и организации психологического исследования, сопровождения; формирование умения анализировать возникшую проблему, ставить на её основе исследовательские задачи и подбирать адекватный инструментарий для их решения; формирование стремления к постоянному самосовершенствованию, расширению палитры своего методического инструментария. Практическое занятие – это активная форма учебного процесса в вузе, направленная на умение студентов переработать учебный текст, обобщить материал, развить критичность мышления, отработать практические навыки. В рамках ООП применяются следующие виды практических занятий: семинар-конференция (студенты выступают с докладами, которые тут же и обсуждаются), семинар-дискуссия (научная дискуссия, основанная на поиске материала), обсуждение отдельных вопросов на основе обобщения материала, развернутая беседа в виде плана (при освоении трудного материала), практическая отработка конкретных методов исследования, обсуждение результатов проведенного сравнения, оформление текстового материала в виде таблиц и схем.

Практические занятия предназначены для усвоения материала через систему основных понятий психологической науки. Они включают обсуждение отдельных вопросов, разбор трудных понятий и их сравнение в разных научных школах, решение различных психологических задач. Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у студента умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка рефератов, сообщений и докладов к семинарским занятиям. Доклад, реферат является формой работы, при которой студент самостоятельно готовит сообщение на заданную тему и далее на семинарском занятии выступает с этим сообщением. Целью докладов является более глубокое знакомство с одной из проблем психологи развития. Доклад должен быть построен таким образом, чтобы наиболее ярко охарактеризовать выбранную проблему и сформировать интерес к её дальнейшему изучению. Обязательным требование является научное, толерантное и корректное изложение материала. Доклад является элементом промежуточной аттестации и оценивается. В течение семестра каждый студент должен сделать как минимум один доклад, реферат. Если студент за время теоретического обучения не делает доклад, ему необходимо принести письменный текст доклада, реферата на экзамен. В таком случае, в ходе экзамена ему могут быть заданы вопросы по теме доклада. При подготовке к докладам необходимо:

- подготовить сообщение, включающее сравнение точек зрения различных авторов;

- сообщение должно содержать анализ точек зрения, изложение собственного мнения или опыта по данному вопросу, примеры;

- вопросы к аудитории, позволяющие оценить степень усвоения материала;

- выделение основных мыслей, так чтобы остальные студенты могли конспектировать сообщение в процессе изложения.

По усмотрению преподавателя рефераты могут быть представлены на семинарах, а также может быть использовано индивидуальное собеседование преподавателя с бакалавром по выбранной теме.

- При разработке реферата используется не менее 3 различных источников.

- Реферат должен соответствовать заявленной теме.

Учитывается:

- глубина проработки материала,

- правильность и полнота использования источников.

- оформление реферата.

### 9.4. Требования к выполнению контрольной работы

Контрольная работа является обязательной частью ФОС по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является более глубокое изучение отдельных вопросов и закономерностей науки (указать).

В начале семестра студент изучает требования и рекомендации по выполнению контрольной работы, а также рекомендуемую и дополнительную литературу по дисциплине. В течение семестра преподаватель уточняет и объясняет наиболее сложные вопросы как дисциплины в целом, так и касающиеся отдельных заданий данной контрольной работы. Кроме того, студент может получить дополнительную консультацию преподавателя на кафедре в заранее согласованное время.