МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное АВТОНОМНОЕ образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

|  |
| --- |
| Утверждено на заседании  УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ  Протокол от 30.08.2021 № 1-8/2021 |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Монтаж оборудования и строительных конструкций |
| *название дисциплины* |
|  |
| для направления подготовки |
|  |
| 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика |
| *код и название направления подготовки* |
|  |
|  |
| образовательная программа |
| Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС |
|  |
|  |
| Форма обучения: очная |

**г. Обнинск 2021 г.**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И** **ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

|  |
| --- |
| **УТВЕРЖДАЮ** |
| Начальник отделения ЯФиТ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Самохин |
| «\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |
| --- |
| Монтаж оборудования и строительных конструкций |
| *название дисциплины* |
|  |
| для студентов направления подготовки |
|  |
| 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика |
| *Код и название специальности* |
|  |
|  |
| профиля |
| *Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС* |
| *название специализации* |
|  |
|  |
| Форма обучения: очная |

**г. Обнинск 20\_\_г.**

Программа составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Программу составили:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Котиков Г.С., ст. преподаватель

Рецензент:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Соболев А.В., ст. преподаватель

Программа рассмотрена на заседании отделения ЯФиТ(О)

(протокол № от « » 201 г.)

|  |  |
| --- | --- |
|  | Начальник отделения ЯФиТ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.С. Самохин  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_ г. |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Коды компетенций | **Результаты освоения ООП**  **Содержание компетенций\*** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине\*\*** |
| ПК-6 | Cпособность к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции | Знать:  номенклатуру конструкционных материалов, применяемых в энергетическом и общем машиностроении.  Уметь:  работать с нормативной, организационной, технической и отчетной документацией, работать с компьютером.  Владеть:  современными пакетами прикладных программ по направлению работ. |

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части. Индекс дисциплины: Б2.ДВ2

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

1. Б3.Б4 – Материаловедение и технология конструкционных материалов.
2. Б3.Б2 – Механика (Теоретическая механика, Детали машин и основы конструирования)
3. Б2. ДВ2 - Теория сварки

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Выполнение выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид работы** | **Форма обучения** (вносятся данные по реализуемым формам) | | | | | | | | |
| **Очная** | | | | |  | | | |
| **Семестр** | | | | |  | | | |
| **№7** | | **№8** | | **Всего** |  |  | |  |
| **Количество часов на вид работы:** | | | | | | | | |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем** |  | | | | |  | | | |
| **Аудиторные занятия *(всего)*** | **32** | **20** | |  | |  | |  |  |
| В том числе: |  |  | |  | |  | |  |  |
| *лекции*  *(лекции в интерактивной форме)* | 32 | 20 | |  | |  | |  |  |
| *практические занятия*  *(практические занятия в интерактивной форме)* |  |  | |  | |  | |  |  |
| *лабораторные занятия* |  |  | |  | |  | |  |  |
| **Промежуточная аттестация** |  |  | |  | |  | |  |  |
| В том числе: |  |  | |  | |  | |  |  |
| *зачет* |  |  | |  | |  | |  |  |
| *экзамен* |  | **54** | |  | |  | |  |  |
| **Самостоятельная работа обучающихся** |  |  | |  | |  | |  |  |
| Самостоятельная работа обучающихся *(всего)* | **76** | **34** | |  | |  | |  |  |
| **Всего (часы):** | **108** | **108** | |  | |  | |  |  |
| **Всего (зачетные единицы):** | **3** | **3** | |  | |  | |  |  |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела /темы дисциплины | Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам) | | | | | | | | | |
| Очная форма обучения | | | | | Заочная форма обучения | | | | |
| Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО | Лек | Пр | Лаб | Внеауд | СРО |
|  | 7 семестр |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **1.** | **Основы монтажного дела.** | **4** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 1.1. | Основные определения и этапы монтажных работ. | 2 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 1.2 | Материалы, применяемые при монтажных работах. Канаты, стропы, монтажные приспособления. | 2 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| **2** | Грузоподъемные машины и механизмы | 6 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Основные типы грузоподъемных машин: домкраты, лебедки, шпили, лифты, ковшовые подъемники, краны (консольные, мостовые, козловые, подвесные, поворотные на колонне, велосипедные, башенные, автомобильные, железнодорожные, портальные, плавучие, краны-вертолеты, краны-штабелеры), погрузчики | 3 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| 2.2 | Общие требования к грузоподъемным машинам. Правила Госгортехнадзора. | 3 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| **3** | **Приспособления и оборудование для монтажных работ.** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Тали, лебедки, домкраты, тельферы, монтажные блоки, полиспасты, якоря | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 3.2 | Определение усилий, возникающих при выполнении монтажных работ в блоках и полиспастах | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| **4** | **Специальные монтажные устройства.** | **2** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Монтажные балки, стрелы, мачты, портальные подъемники, шевры. Область их применения | 1 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| 4.2 | Монтаж конструкций с применением указанных монтажных устройств. | 1 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| **5** | **Приемы и методы монтажа оборудования и конструкций** | **2** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 5.1 | Метод вертикального подъема и горизонтального перемещения, метод поворота, метод скольжения (подтаскивания). | 1 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| 5.2 | Монтаж листовых конструкций: полистовой метод монтажа, монтаж из поставляемых с завода рулонов | 1 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| **6** | **Способы производства монтажных работ.** | **1** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 6.1 | Графический и аналитический методы определения усилий в элементах монтажной оснастки. | 1 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |
| **7** | **Строповка оборудования и конструкций.** | **2** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 7.1 | Строповка оборудования и конструкций стропами методом зацепа и обвязки, строповочные узлы, монтажные штуцера и проушины для строповки. | 1 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 7.2 | Требования к местам расположения строповочных узлов. | 1 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **8** | **Установка, выверка и закрепление оборудования** | **2** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 8.1 | Приспособления и устройства для наведения и установки конструкции в проектное положение | 1 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| 8.2 | Выверка оборудования и конструкций, способы их закрепления. Приспособления для выверки | 1 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| **9** | **Укрупнительная сборка на монтажной площадке** | **1** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 9.1 | Приспособления и устройства для укрупнительной сборки различных конструкций | 1 |  |  |  | 6 |  |  |  |  |  |
| **10** | **Обеспечение устойчивости и неизменяемости конструкций в процессе производства монтажных работ** | **2** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 10.1 | Необходимость выполнения мероприятий по обеспечению устойчивости и неизменяемости конструкций во время монтажа | 1 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| 10.2 | Приспособления, устройства и мероприятия для выполнения этих работ. | 1 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| **11** | **Расчеты при разработке и выполнении документации для монтажных работ** | **2** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 11.1 | Составление расчетных схем для расчета и конструирования монтажной оснастки. | 1 |  |  |  | 3 |  |  |  |  |  |
| 11.2 | Расчет канатов, расчет и подбор стропов, расчет траверс работающих на изгиб и сжатие, расчет проушин, расчет монтажных штуцеров, расчет осей и шарниров | 1 |  |  |  | **3** |  |  |  |  |  |
| **12** | **Техническая документация для монтажных работ** | **3** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 12.1 | Проектная, конструкторская, монтажно-технологическая, организационная | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 12.2 | Научная организация и планирование монтажных работ | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 12.3 | Сетевые и линейные графики проведения монтажных работ. | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **13** | **Организация монтажных работ** | **3** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 13.1 | Производственные базы и цеха монтажных организаций | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 13.2 | Временные здания и сооружения. Монтажные пути и площадки. | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 13.3 | Доставка оборудования и конструкций в зону монтажа | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
|  | **Итого за 7 семестр:** | **32** |  |  |  | **76** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **8 Семестр** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **14** | **Контроль качества монтажных работ** | **4** |  |  |  | **6** |  |  |  |  |  |
| 14.1 | Нормативные документы по контролю качества работ | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 14.2 | Организационная документация по контролю качества монтажных работ | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 14.3 | Организация службы технического контроля монтажных работ | 2 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **15** | **Охрана труда и техника безопасности при монтажных работах** | **4** |  |  |  | **8** |  |  |  |  |  |
| 15.1 | Техника безопасности при выполнении монтажных работ | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 15.2 | Основные санитарные правила | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 15.3 | Правила ядерной безопасности | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 15.4 | Электробезопасность при монтажных работах | 1 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **16** | **Расчет грузоподъемных машин** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 16.1 | Характеристики грузоподъемных машин: грузоподъемность, скорости движений, относительная продолжительность включения | 0,5 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 16.2 | Режимы работы, классы нагружения и классы использования механизмов и кранов | 0,5 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 16.3 | Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения, запасы прочности. | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **17** | **Грузозахватные приспособления. Грузовые и тяговые гибкие органы** | **2** |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 17.1 | Крюки, петли. Специальные захваты: клещевые, эксцентриковые, вакуумные. Грейферы. Расчет на прочность. Выбор по нагрузкам | 1 |  |  |  | **1** |  |  |  |  |  |
| 17.2 | Гибкие органы: стальные проволочные канаты, сварные цепи, пластинчатые цепи. Полиспасты (скоростные, силовые), виды запасовки каната в полиспастах. Барабаны, типы барабанов, способы навивки каната на барабан, приспособления для равномерной укладки каната, закрепление конца каната на барабане, расчет, барабаны шпилей. Соединение стальных канатов и цепей с деталями машин | 1 |  |  |  | 1 |  |  |  |  |  |
| **18** | **Остановы и тормоза. Привод грузоподъемных машин** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 18.1 | Остановы: храповые, роликовые. Колодочные тормоза, расчет тормоза с пружинным замыканием. Ленточные тормоза: простой, дифференциальный, суммирующий, двустороннего действия | 0,5 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 18.2 | Тормоза с осевым нажатием: дисковые, конические, замыкаемые весом груза, с размыкающимися поверхностями трения. Безопасные рукоятки. Центробежные устройства для регулирования скорости | 0,5 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 18.3 | Характеристики приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод, выбор мощности электродвигателя. Гидравлический привод | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **19** | **Механизмы передвижения и поворота** | **2** |  |  |  | 4 |  |  |  |  |  |
| 19.1 | Механизмы передвижения с приводными колесами. Сопротивление передвижению. Процессы неустановившегося движения | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19.2 | Механизмы передвижения с канатной и цветной тягой. Устройства безопасности. Расчет ходовых колес | 0,5 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 19.3 | Схемы механизмов поворота. Определение моментов сопротивления в опорах крана. Кран с внешней верхней опорой. Процессы пуска и торможения. Элементы поворотных кранов: колонны, фундаменты, противовесы | 0,5 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **20** | **Устойчивость кранов** | **2** |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| 20.1 | Собственная устойчивость крана. Грузовая устойчивость. Коэффициенты собст­венной и грузовой устойчивости | 2 |  |  |  | **2** |  |  |  |  |  |
| **21** | **Металлические конструкции** | **2** |  |  |  | **4** |  |  |  |  |  |
| 21.1 | Материалы металлических конструкций | 1 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 21.2 | Расчеты нагрузки и допустимые напряжения, расчетные комбинации нагрузок. Основные положения расчета и конструирования крановых металлических конструкций | 0,5 |  |  |  | 2 |  |  |  |  |  |
| 21.3 | Металлоконструкции поворотных кранов. Расчет крановых ме­таллоконструкций по предельным состояниям | 0,5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Итого за 3 семестр:** | **20** |  |  |  | **34** |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Всего:** | 52 |  |  |  | **110** |  |  |  |  |  |

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
| **1** | **Основы монтажного дела.** | |
| 1.2 | Тема 1 | Основные определения и этапы монтажных работ. |
| 1.2 | Тема 2 | Материалы, применяемые при монтажных работах. Канаты, стропы, монтажные приспособления. |
| **2.** | **Грузоподъемные машины и механизмы** | |
| 2.1. | Тема 1 | Основные типы грузоподъемных машин: домкраты, лебедки, шпили, лифты, ковшовые подъемники, краны (консольные, мостовые, козловые, подвесные, поворотные на колонне, велосипедные, башенные, автомобильные, железнодорожные, портальные, плавучие, краны-вертолеты, краны-штабелеры), погрузчики |
| 2.2 | Тема 2 | Общие требования к грузоподъемным машинам. Правила Госгортехнадзора. |
| **3** | **Приспособления и оборудование для монтажных работ.** | |
| 3.1 | Тема 1 | Тали, лебедки, домкраты, тельферы, монтажные блоки, полиспасты, якоря |
| 3.2 | Тема 2 | Определение усилий, возникающих при выполнении монтажных работ в блоках и полиспастах |
| **4** | **Специальные монтажные устройства.** | |
| 4.1 | Тема 1 | Монтажные балки, стрелы, мачты, портальные подъемники, шевры. Область их применения |
| 4.2 | Тема 2 | Монтаж конструкций с применением указанных монтажных устройств. |
| **5** | **Приемы и методы монтажа оборудования и конструкций** | |
| 5.1 | Тема 1 | Метод вертикального подъема и горизонтального перемещения, метод поворота, метод скольжения (подтаскивания). |
| 5.2 | Тема 2 | Монтаж листовых конструкций: полистовой метод монтажа, монтаж из поставляемых с завода рулонов |
| **6** | **Способы производства монтажных работ** | |
| 6.1 | Тема 1 | Графический и аналитический методы определения усилий в элементах монтажной оснастки. |
| **7** | **Строповка оборудования и конструкций.** | |
| 7.1 | Тема 1 | Строповка оборудования и конструкций стропами методом зацепа и обвязки, строповочные узлы, монтажные штуцера и проушины для строповки. |
| 7.2 | Тема 2 | Требования к местам расположения строповочных узлов. |
| **8** | **Установка, выверка и закрепление оборудования** | |
| 8.1 | Тема 1 | Приспособления и устройства для наведения и установки конструкции в проектное положение |
| 8.2 | Тема 2 | Выверка оборудования и конструкций, способы их закрепления. Приспособления для выверки |
| **9** | **Укрупнительная сборка на монтажной площадке** | |
| 9.1 | Тема 1 | Приспособления и устройства для укрупнительной сборки различных конструкций |
| **10** | **Обеспечение устойчивости и неизменяемости конструкций в процессе производства монтажных работ** | |
| 10.1 | Тема 1 | Необходимость выполнения мероприятий по обеспечению устойчивости и неизменяемости конструкций во время монтажа |
| 10.2 | Тема 2 | Приспособления, устройства и мероприятия для выполнения этих работ. |
| **11** | **Расчеты при разработке и выполнении документации для монтажных работ** | |
| 11.1 | Тема 1 | Составление расчетных схем для расчета и конструирования монтажной оснастки. |
| 11.2 | Тема 2 | Расчет канатов, расчет и подбор стропов, расчет траверс работающих на изгиб и сжатие, расчет проушин, расчет монтажных штуцеров, расчет осей и шарниров |
| **12** | **Техническая документация для монтажных работ** | |
| 12.1 | Тема 1 | Проектная, конструкторская, монтажно-технологическая, организационная |
| 12.2 | Тема 2 | Научная организация и планирование монтажных работ |
| 12.3 | Тема 3 | Сетевые и линейные графики проведения монтажных работ. |
| **13** | **Организация монтажных работ** | |
| 13.1 | Тема 1 | Производственные базы и цеха монтажных организаций |
| 13.2 | Тема 2 | Временные здания и сооружения. Монтажные пути и площадки. |
| 13.3 | Тема 3 | Доставка оборудования и конструкций в зону монтажа |
| **14** | **Контроль качества монтажных работ** | |
| 14.1 | Тема 1 | Нормативные документы по контролю качества работ |
| 14.2 | Тема 2 | Организационная документация по контролю качества монтажных работ |
| 14.3 | Тема 3 | Организация службы технического контроля монтажных работ |
| **15** | **Охрана труда и техника безопасности при монтажных работах** | |
| 15.1 | Тема 1 | Техника безопасности при выполнении монтажных работ |
| 15.2 | Тема 2 | Основные санитарные правила |
| 15.3 | Тема 3 | Правила ядерной безопасности |
| 15.4 | Тема 4 | Электробезопасность при монтажных работах |
| **16** | **Расчет грузоподъемных машин** | |
| 16.1 | Тема 1 | Характеристики грузоподъемных машин: грузоподъемность, скорости движений, относительная продолжительность включения |
| 16.2 | Тема 2 | Режимы работы, классы нагружения и классы использования механизмов и кранов |
| 16.3 | Тема 3 | Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения, запасы прочности. |
| **17** | **Грузозахватные приспособления. Грузовые и тяговые гибкие органы** | |
| 17.1 | Тема 1 | Крюки, петли. Специальные захваты: клещевые, эксцентриковые, вакуумные. Грейферы. Расчет на прочность. Выбор по нагрузкам |
| 17.2 | Тема 2 | Гибкие органы: стальные проволочные канаты, сварные цепи, пластинчатые цепи. Полиспасты (скоростные, силовые), виды запасовки каната в полиспастах. Барабаны, типы барабанов, способы навивки каната на барабан, приспособления для равномерной укладки каната, закрепление конца каната на барабане, расчет, барабаны шпилей. Соединение стальных канатов и цепей с деталями машин |
| 17.3 | Тема 3 | Крюки, петли. Специальные захваты: клещевые, эксцентриковые, вакуумные. Грейферы. Расчет на прочность. Выбор по нагрузкам |
| **18** | **Остановы и тормоза. Привод грузоподъемных машин** | |
| 18.1 | Тема 1 | Остановы: храповые, роликовые. Колодочные тормоза, расчет тормоза с пружинным замыканием. Ленточные тормоза: простой, дифференциальный, суммирующий, двустороннего действия |
| 18.2 | Тема 2 | Тормоза с осевым нажатием: дисковые, конические, замыкаемые весом груза, с размыкающимися поверхностями трения. Безопасные рукоятки. Центробежные устройства для регулирования скорости |
| 18.3 | Тема 3 | Характеристики приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод, выбор мощности электродвигателя. Гидравлический привод |
| **19** | **Механизмы передвижения и поворота** | |
|  | Тема 1 | Механизмы передвижения с приводными колесами. Сопротивление передвижению. Процессы неустановившегося движения |
|  | Тема 2 | Механизмы передвижения с канатной и цветной тягой. Устройства безопасности. Расчет ходовых колес |
|  | Тема 3 | Схемы механизмов поворота. Определение моментов сопротивления в опорах крана. Кран с внешней верхней опорой. Процессы пуска и торможения. Элементы поворотных кранов: колонны, фундаменты, противовесы |
| **20** | **Устойчивость кранов** | |
| 20.1 | Тема 1 | Собственная устойчивость крана. Грузовая устойчивость. Коэффициенты собст­венной и грузовой устойчивости |
| **21** | **Металлические конструкции** | |
| 21.1 | Тема 1 | Материалы металлических конструкций |
| 21.2 | Тема 2 | Расчеты нагрузки и допустимые напряжения, расчетные комбинации нагрузок. Основные положения расчета и конструирования крановых металлических конструкций |
| 21.3 | Тема 3 | Металлоконструкции поворотных кранов. Расчет крановых ме­таллоконструкций по предельным состояниям |

Практические/семинарские занятия

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела /темы дисциплины | Содержание |
| **1** | **Основы монтажного дела.** | |
| 1.2 | Тема 1 | Основные определения и этапы монтажных работ. |
| 1.2 | Тема 2 | Материалы, применяемые при монтажных работах. Канаты, стропы, монтажные приспособления. |
| **2.** | **Грузоподъемные машины и механизмы** | |
| 2.1. | Тема 1 | Основные типы грузоподъемных машин: домкраты, лебедки, шпили, лифты, ковшовые подъемники, краны (консольные, мостовые, козловые, подвесные, поворотные на колонне, велосипедные, башенные, автомобильные, железнодорожные, портальные, плавучие, краны-вертолеты, краны-штабелеры), погрузчики |
| 2.2 | Тема 2 | Общие требования к грузоподъемным машинам. Правила Госгортехнадзора. |
| **3** | **Приспособления и оборудование для монтажных работ.** | |
| 3.1 | Тема 1 | Тали, лебедки, домкраты, тельферы, монтажные блоки, полиспасты, якоря |
| 3.2 | Тема 2 | Определение усилий, возникающих при выполнении монтажных работ в блоках и полиспастах |
| **4** | **Специальные монтажные устройства.** | |
| 4.1 | Тема 1 | Монтажные балки, стрелы, мачты, портальные подъемники, шевры. Область их применения |
| 4.2 | Тема 2 | Монтаж конструкций с применением указанных монтажных устройств. |
| **5** | **Приемы и методы монтажа оборудования и конструкций** | |
| 5.1 | Тема 1 | Метод вертикального подъема и горизонтального перемещения, метод поворота, метод скольжения (подтаскивания). |
| 5.2 | Тема 2 | Монтаж листовых конструкций: полистовой метод монтажа, монтаж из поставляемых с завода рулонов |
| **6** | **Способы производства монтажных работ** | |
| 6.1 | Тема 1 | Графический и аналитический методы определения усилий в элементах монтажной оснастки. |
| **7** | **Строповка оборудования и конструкций.** | |
| 7.1 | Тема 1 | Строповка оборудования и конструкций стропами методом зацепа и обвязки, строповочные узлы, монтажные штуцера и проушины для строповки. |
| 7.2 | Тема 2 | Требования к местам расположения строповочных узлов. |
| **8** | **Установка, выверка и закрепление оборудования** | |
| 8.1 | Тема 1 | Приспособления и устройства для наведения и установки конструкции в проектное положение |
| 8.2 | Тема 2 | Выверка оборудования и конструкций, способы их закрепления. Приспособления для выверки |
| **9** | **Укрупнительная сборка на монтажной площадке** | |
| 9.1 | Тема 1 | Приспособления и устройства для укрупнительной сборки различных конструкций |
| **10** | **Обеспечение устойчивости и неизменяемости конструкций в процессе производства монтажных работ** | |
| 10.1 | Тема 1 | Необходимость выполнения мероприятий по обеспечению устойчивости и неизменяемости конструкций во время монтажа |
| 10.2 | Тема 2 | Приспособления, устройства и мероприятия для выполнения этих работ. |
| **11** | **Расчеты при разработке и выполнении документации для монтажных работ** | |
| 11.1 | Тема 1 | Составление расчетных схем для расчета и конструирования монтажной оснастки. |
| 11.2 | Тема 2 | Расчет канатов, расчет и подбор стропов, расчет траверс работающих на изгиб и сжатие, расчет проушин, расчет монтажных штуцеров, расчет осей и шарниров |
| **12** | **Техническая документация для монтажных работ** | |
| 12.1 | Тема 1 | Проектная, конструкторская, монтажно-технологическая, организационная |
| 12.2 | Тема 2 | Научная организация и планирование монтажных работ |
| 12.3 | Тема 3 | Сетевые и линейные графики проведения монтажных работ. |
| **13** | **Организация монтажных работ** | |
| 13.1 | Тема 1 | Производственные базы и цеха монтажных организаций |
| 13.2 | Тема 2 | Временные здания и сооружения. Монтажные пути и площадки. |
| 13.3 | Тема 3 | Доставка оборудования и конструкций в зону монтажа |
| **14** | **Контроль качества монтажных работ** | |
| 14.1 | Тема 1 | Нормативные документы по контролю качества работ |
| 14.2 | Тема 2 | Организационная документация по контролю качества монтажных работ |
| 14.3 | Тема 3 | Организация службы технического контроля монтажных работ |
| **15** | **Охрана труда и техника безопасности при монтажных работах** | |
| 15.1 | Тема 1 | Техника безопасности при выполнении монтажных работ |
| 15.2 | Тема 2 | Основные санитарные правила |
| 15.3 | Тема 3 | Правила ядерной безопасности |
| 15.4 | Тема 4 | Электробезопасность при монтажных работах |
| **16** | **Расчет грузоподъемных машин** | |
| 16.1 | Тема 1 | Характеристики грузоподъемных машин: грузоподъемность, скорости движений, относительная продолжительность включения |
| 16.2 | Тема 2 | Режимы работы, классы нагружения и классы использования механизмов и кранов |
| 16.3 | Тема 3 | Расчетные нагрузки. Допускаемые напряжения, запасы прочности. |
| **17** | **Грузозахватные приспособления. Грузовые и тяговые гибкие органы** | |
| 17.1 | Тема 1 | Крюки, петли. Специальные захваты: клещевые, эксцентриковые, вакуумные. Грейферы. Расчет на прочность. Выбор по нагрузкам |
| 17.2 | Тема 2 | Гибкие органы: стальные проволочные канаты, сварные цепи, пластинчатые цепи. Полиспасты (скоростные, силовые), виды запасовки каната в полиспастах. Барабаны, типы барабанов, способы навивки каната на барабан, приспособления для равномерной укладки каната, закрепление конца каната на барабане, расчет, барабаны шпилей. Соединение стальных канатов и цепей с деталями машин |
| 17.3 | Тема 3 | Крюки, петли. Специальные захваты: клещевые, эксцентриковые, вакуумные. Грейферы. Расчет на прочность. Выбор по нагрузкам |
| **18** | **Остановы и тормоза. Привод грузоподъемных машин** | |
| 18.1 | Тема 1 | Остановы: храповые, роликовые. Колодочные тормоза, расчет тормоза с пружинным замыканием. Ленточные тормоза: простой, дифференциальный, суммирующий, двустороннего действия |
| 18.2 | Тема 2 | Тормоза с осевым нажатием: дисковые, конические, замыкаемые весом груза, с размыкающимися поверхностями трения. Безопасные рукоятки. Центробежные устройства для регулирования скорости |
| 18.3 | Тема 3 | Характеристики приводов грузоподъемных машин. Ручной привод. Электрический привод, выбор мощности электродвигателя. Гидравлический привод |
| **19** | **Механизмы передвижения и поворота** | |
|  | Тема 1 | Механизмы передвижения с приводными колесами. Сопротивление передвижению. Процессы неустановившегося движения |
|  | Тема 2 | Механизмы передвижения с канатной и цветной тягой. Устройства безопасности. Расчет ходовых колес |
|  | Тема 3 | Схемы механизмов поворота. Определение моментов сопротивления в опорах крана. Кран с внешней верхней опорой. Процессы пуска и торможения. Элементы поворотных кранов: колонны, фундаменты, противовесы |
| **20** | **Устойчивость кранов** | |
| 20.1 | Тема 1 | Собственная устойчивость крана. Грузовая устойчивость. Коэффициенты собст­венной и грузовой устойчивости |
| **21** | **Металлические конструкции** | |
| 21.1 | Тема 1 | Материалы металлических конструкций |
| 21.2 | Тема 2 | Расчеты нагрузки и допустимые напряжения, расчетные комбинации нагрузок. Основные положения расчета и конструирования крановых металлических конструкций |
| 21.3 | Тема 3 | Металлоконструкции поворотных кранов. Расчет крановых ме­таллоконструкций по предельным состояниям |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При реализации программы дисциплины «Монтаж оборудования и строительных конструкций. Подъемно-транспортные механизмы» используются различные образовательные технологии:

Лекции для изучения теоретического материала.

Практические (семинарские) занятия, на которых проводится объяснение нового материала и контроль усвоения студентом разделов данного курса оценочными средствами по выполненным домашним заданиям.

Самостоятельная работа подразумевает проработку нового материала и выполнение домашних заданий с использованием рекомендованной литературы как подготовка к выполнению курсового проекта и выполнение курсового проекта.

1. В.А. Крылов. Основы монтажного дела. М., Высшая школа, 1967.

2. А.Ф. Андреев и др. Применение грузозахватных устройств для строительно-монтажных работ. М., Стройиздат, 1985.

3. Л.Д. Гизбург-Шик. Такелажные работы. М., Энергия, 1973.

4. В.В. Гирнис, Г. В. Филаткин, В.А. Федулов и др. Монтаж оборудования атомных электростанций. М., Высшая школа, 1990.

5. Справочник строителя. Монтаж технологического оборудования. М., Стройиздат, 1983.

6. Справочник монтажника тепловых и атомных электростанций. Технология монтажных работ. М., Энергоатомиздат, 1983.

7. Е.П. Бондарь. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций. М., Стройиздат, 1985.

8. Г. С. Котиков. Монтаж промышленного оборудования. Учебное пособие. Обнинск. 1998.

9. Строительные норма и правила. СНиП 3.01.01-85. «Организация строительного производства».

10. Строительные нормы и правила. СНиП II-23-85 «Стальные конструкции».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)** | **Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка** | **Наименование оценочного средства** |
| **Текущий контроль, 7 семестр** | | | |
| 1 | **Изучение различных приемов монтажа по учебной литературе** | ПК-6  Знать:  номенклатуру конструкционных материалов, применяемых в энергетическом и общем машиностроении.  Уметь:  работать с нормативной, организационной, технической и отчетной документацией, работать с компьютером.  Владеть:  современными пакетами прикладных программ по направлению работ, вспомогательного и обеспечивающего оборудования АЭС;  Уметь:  выбирать из всего многообразия номенклатуры оборудование и комплектующие с точки зрения оптимальности по стоимости, надежности и функциональному назначению;  Владеть:  методами и средствами всех этапов послемонтажных пуско-наладочных | Контрольная работа №1 |
| 2 | **Изучение различных узлов строповки по учебной литературе** | Контрольная работа №2 |
| **Промежуточный контроль, 7 семестр** | | | |
|  | зачет | ПК-6 | зачет |
| Всего: | | | |
|  | | | |
| **Текущий контроль, 8 семестр** | | | |
| 1. | **Методы расчетов конструкций и приспособлений на монтажные нагрузки** | ПК-6  Знать:  номенклатуру конструкционных материалов, применяемых в энергетическом и общем машиностроении.  Уметь:  работать с нормативной, организационной, технической и отчетной документацией, работать с компьютером.  Владеть:  современными пакетами прикладных программ по направлению работ, вспомогательного и обеспечивающего оборудования АЭС;  Уметь:  выбирать из всего многообразия номенклатуры оборудование и комплектующие с точки зрения оптимальности по стоимости, надежности и функциональному назначению;  Владеть:  методами и средствами всех этапов послемонтажных пуско-наладочных | Контрольная работа №1 |
| 2 | **Изучение примеров технологической документации на монтаж** | Контрольная работа №2  Курсовой проект |
|  |  |  |  |
| **Промежуточный контроль, 8 семестр** | | | |
|  | Экзамен | ПК-6 | Экзамен |
| Всего: | | | |

6.2. ***Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы***

*6.2.1. Экзамен*

а) типовые вопросы:

1. Общие понятия о монтажных работах. Основные определения и этапы монтажных работ. Материалы, используемые при выполнении монтажных работ.
2. Приспособления и оборудование для монтажных работ: лебедки, монтажные блоки, якоря, домкраты.
3. Канаты, применяемые для монтажных работ. Условия выбора типа канатов для монтажных работ. Крепления концов канатов.
4. Типы стропов, применяемых на монтажных работах. Требования к канатам стропов.
5. Монтажные балки, траверсы, мачты, шевры. Область их применения.
6. Полиспасты. Использование при монтажных работах, расчет и схема запасовки.
7. Краны для монтажных работ и их грузовысотная характеристика.
8. Автомобильные, пневмоколесные краны и краны на спецшасси. Грузовые характеристики их.
9. Гусеничные и рельсовые краны и краны на спецшасси. Грузовые характеристики их.
10. Башенные и козловые краны. Грузовые характеристики их.
11. Средства и способы для доставки оборудования и конструкций на площадку складирования в зоне строительства.
12. Методы строповки различных конструкций: труб, металлоконструкций, машин, аппаратов, баков. Требования к местам расположения строповочных узлов и мест.
13. Требования к складированию оборудования и конструкций на площадке.
14. Монтажные соединения. Укрупнительная сборка оборудования и конструкций на монтаже. Ее цель и назначение.
15. Основные приемы и методы монтажа оборудования и конструкций.
16. Специальные приемы и методы монтажа оборудования и конструкций
17. Расчетные схемы для определения усилий при монтаже, а также для расчета и конструирования монтажной оснастки.
18. Определение усилий в элементах монтажной оснастки при выполнении монтажных работ.
19. Обеспечение устойчивости и неизменяемости конструкций в процессе монтажа. Цель и назначение.
20. Приемка оборудования под монтаж. Входной контроль. Приемка строительных частей зданий под монтаж.
21. Основные критерии выбора кранов для монтажа оборудования и строительных конструкций.
22. Монтаж резервуаров. Полистовой монтаж резервуаров. Монтаж резервуаров из поставляемых с заводов рулонов.
23. Контроль монтажных работ. Исполнительная монтажная документация.
24. Подъем тяжелых грузов двумя кранами. Приемы и требования к строповке для исключения перегруза кранов.
25. Способы и варианты монтажа оборудования массой, превышающей грузовую характеристику кранов.
26. Общие вопросы организации строительства АЭС. Организация монтажных работ на АЭС. Производственные монтажные базы, их назначение.
27. Краны на монтаже АЭС. Выбор оптимального грузоподъемного механизма для выполнения монтажных работ.
28. Подъем оборудования мачтами, шеврами, грузовыми стрелами. Их недостатки и преимущества по сравнению с кранами.
29. Укрупнительная сборка элементов на монтажной площадке. Средства и приспособления для укрупнительной сборки.
30. Инженерная подготовка для монтажа трубопроводов АЭС: разработка КТД, заводское изготовление трубных блоков.
31. Транспортировка оборудования и конструкций с площадки складирования в зону монтажа. Транспортные средства для доставки оборудования и конструкций в зону монтажа.
32. Техническая документация для монтажных работ: проектная, конструкторская, технологическая, организационная.
33. Виды технологической документации для производства монтажных работ.
34. Технологическая карта и технологический процесс монтажных работ. Их назначение и состав.
35. Проект производства монтажных работ. Его назначение и состав.
36. Охрана труда при подготовке и выполнении монтажных работ.
37. Трудоемкость монтажных работ. Графики работ.
38. Контроль качества монтажных работ на АЭС.
39. Расчет монтажной оснастки: траверс, строп, опор, мачт.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Полнота ответа на вопрос

в) описание шкалы оценивания:

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Критерии оценки |
| Отлично  С26 до 30 баллов | Студент должен:  дать исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально решены практические задачи; при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии |
| Хорошо  С 21 до 25 баллов | Студент должен  дать полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчётов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими |
| Удовлетворительно  С 16 до 20 баллов | Студент должен:  дать в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт и не применял новые методики выполнения расчётов и экспресс оценки показателей эффективности управления организацией, однако, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы |
| Неудовлетворительно  До 15 баллов | Студент должен:  не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”. |

*6.2.2. Зачет*

а) типовые вопросы:

Темы, по которым формируются вопросы к зачету:

1. Расчет канатов, стропов, захватов.
2. Расчет монтажных якорей.
3. Расчет полиспастов.
4. Расчет монтажных балок и приспособлений.
5. Расчеты узлов строповок и мест креплений монтажных устройств.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Полнота ответа на вопросы.

в) описание шкалы оценивания:

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| Зачтено  24-40 | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». |
| Незачтено  23 и меньше | Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно». |

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

7 семестр

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид контроля** | **Этап рейтинговой системы Оценочное средство** | **Балл** | |
| Минимум | Максимум |
| **Текущий** | **Контрольная точка № 1** |  |  |
| Контрольная работа №1.  Изучение различных приемов монтажа по учебной литературе | 16 | 30 |
| **Контрольная точка № 2** |  |  |
| Контрольная работа №2.  Изучение различных узлов строповки по учебной литературе | 14 | 30 |
| **Промежуточный** | **Зачет** | 30 | 40 |
|  | Оценочное средство |  |  |
| **ИТОГО по дисциплине** | | 60 | 100 |

8 семестр

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Вид контроля** | **Этап рейтинговой системы Оценочное средство** | **Балл** | |
| Минимум | Максимум |
| **Текущий** | **Контрольная точка № 1** |  |  |
| Контрольная работа №1.  Методы расчетов конструкций и приспособлений на монтажные нагрузки | 16 | 30 |
| **Контрольная точка № 2** |  |  |
| Контрольная работа №2.  Изучение примеров технологической документации на монтаж | 14 | 30 |
| **Промежуточный** | Экзамен | 30 | 40 |
|  | Оценочное средство |  |  |
| **ИТОГО по дисциплине** | | 60 | 100 |

Контрольные работы сдаются в следующие сроки:

7 семестр.

Контрольная работа №1 – 8-я неделя;

Контрольная работа №2 – 14-я неделя.

8 семестр.

Контрольная работа №1 – 6-я неделя;

Контрольная работа №2 – 14 неделя.

Курсовой проект защищается на 14 неделе.

– Контрольные работы сдаются преподавателю;

– Студент получает билеты контрольных работ в виде 2-3 вопросов по каждой теме. Контрольная работа выполняется студентом самостоятельно в дисплейном классе кафедры на практических занятиях с использованием имеющихся электронных пособий по каждой теме;

– Студент защищает контрольную работу, причем собеседование проводится по всей рассматриваемой теме;

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. В.А. Крылов. Основы монтажного дела. М., Высшая школа, 1967.

2. А.Ф. Андреев и др. Применение грузозахватных устройств для строительно-монтажных работ. М., Стройиздат, 1985.

3. Л.Д. Гизбург-Шик. Такелажные работы. М., Энергия, 1973.

4. В.В. Гирнис, Г. В. Филаткин, В.А. Федулов и др. Монтаж оборудования атомных электростанций. М., Высшая школа, 1990.

5. Справочник строителя. Монтаж технологического оборудования. М., Стройиздат, 1983.

6. Справочник монтажника тепловых и атомных электростанций. Технология монтажных работ. М., Энергоатомиздат, 1983.

7. Е.П. Бондарь. Техника безопасности при монтаже строительных конструкций. М., Стройиздат, 1985.

8. Г. С. Котиков. Монтаж промышленного оборудования. Учебное пособие. Обнинск. 1998.

б) дополнительная учебная литература:

1. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины «Монтаж оборудования и строительных конструкций »
2. Строительные норма и правила. СНиП 3.01.01-85. «Организация строительного производства».
3. Строительные нормы и правила. СНиП II-23-85 «Стальные конструкции».

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Контрольные работы №1 и №2 проводятся в 7 семестре на практических занятиях на 8 и 14 неделях соответственно.

Контрольная работа №1 и №2 проводится во 8 семестре на практических занятиях на 6 неделях 14 неделях соответственно.

Защита курсового проекта проводится на 14 неделе 8 семестра.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии и затрагивает как тематику прошедшего занятия, так и лекционный материал. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений, приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на зачете для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№**  **пп** | **Наименование темы дисциплины** | **Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия)** | **Количество ак. ч.** | **Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий** |
| 1 |  |  |  |  |

12.2. **Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки**

1. Темы для самостоятельного изучения.

|  |
| --- |
| 1. Изучение различных приемов монтажа по учебной литературе |
| 1. Изучение различных узлов строповки по учебной литературе |
| 1. Методы расчетов конструкций и приспособлений на монтажные нагрузки |
| 1. Изучение примеров технологической документации на монтаж |

Вопросы для самостоятельного изучения входят в комплект контрольных работ, кроме того предусмотрен устный опрос на практических занятиях. В вопросы устного опроса входят вопросы тем, предназначенных для самостоятельного изучения.