

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор ИЗО
к.п.н., доцент С.Е. Стесничева
« 25 » мая 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
С.С. Латышев
« 25 » мая 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Монтаж, наладка и испытания горных машин

направление подготовки (специальность):

21.05.04 Горное дело

Направленность программы (профиль, специализация):

Горные машины и оборудование

Квалификация

Горный инженер

Форма обучения

Заочная

Институт технологического оборудования и машиностроения

Кафедра: Механическое оборудования

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 21.05.04 «Горное дело», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 12 августа 2020 г. № 987
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители):  (Е.Г. Шеметов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 11 » мая 2021 г., протокол № 22

Заведующий кафедрой: д-р, техн. наук, доц.  (В.С. Богданов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой
«Механическое оборудование»
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р, техн. наук, доц.  (В.С. Богданов)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » мая 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » мая 2021 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доц.  (П.С. Горшков)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|--------------------------------|---|--|---|
| Профессиональные компетенции | ПК-1. Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности | ПК-1.1. Проводит укрупнительную сборку узлов и агрегатов и пусконаладочные работы технологических машин, оборудования | Знать: организацию монтажных работ, метрологические средства измерения, выверку оборудования, методы и приемы монтажных работ, приспособления и оборудования для монтажных работ, виды и технологию испытания оборудования. Уметь: организовать работы по испытанию промышленного оборудования после монтажа; организовывать пусконаладочные работы оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой. Владеть: методами составления документации для проведения работ по монтажу оборудования. |
| | | ПК-1.2. Разрабатывает техническую и нормативную документацию САПР системах | Знать: виды и технологию испытания оборудования. Уметь: разрабатывать техническую документацию на монтаж оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой. Владеть: методами составления документации для проведения работ по монтажу оборудования. |
| | | ПК-1.3. Выбирает режимы эксплуатации и способы ремонта горного оборудования | Знать: организацию монтажных работ, метрологические средства измерения, выверку оборудования, методы и приемы монтажных работ, приспособления и оборудования для монтажных работ Уметь: организовывать пусконаладочные работы оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой. Владеть: эффективными приемами решения задач проверки качества монтажа и |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | | | наладки горных машин; испытаний промышленного оборудования после монтажа; методами составления документации для проведения работ по монтажу оборудования. |
| | ПК-3 Способен выполнять анализ и оптимизацию взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов | ПК-3.1 Применяет знания в области рациональной эксплуатации оборудования, правилах монтажа, технического обслуживания и ремонта горного оборудования | <p>Знать: организацию монтажных работ, метрологические средства измерения, выверку оборудования, методы и приемы монтажных работ, приспособления и оборудования для монтажных работ.</p> <p>Уметь: определять силы, действующих на опорные элементы машин при работе, рассчитывать фундаменты на допустимые динамические нагрузки, рассчитывать анкерные болты на допустимые статические и динамические нагрузки, выбирать и рассчитывать стропы для строповки грузов при монтаже, выбирать и рассчитывать блоки и полиспасты для подъема грузов при монтаже, подбирать грузоподъемные механизмы, при заданной схеме нагружения,</p> <p>Владеть: эффективными приемами решения задач проверки качества монтажа и наладки горных машин;</p> |
| | | ПК-3.2 Применяет методики разработки технологических процессов капитального ремонта горных машин и агрегатов | <p>Знать: организацию монтажных работ, виды и технологию испытания оборудования.</p> <p>Уметь: разрабатывать техническую документацию на монтаж оборудования; организовать работы по испытанию промышленного оборудования после монтажа; организовывать пусконаладочные работы оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой.</p> <p>Владеть: навыками проведения пусконаладочных работ и испытаний промышленного оборудования после монтажа; методами</p> |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | | составления документации для проведения работ по монтажу оборудования. |
| | | ПК-3.3 Составляет нормативную техническую документацию по проектированию, ремонту, эксплуатации и утилизации оборудования, требуемую надзорными органами и регламентами горного предприятия | <p>Знать: приспособления и оборудования для монтажных работ, виды и технологию испытания оборудования.</p> <p>Уметь: разрабатывать техническую документацию на монтаж оборудования; организовать работы по испытанию промышленного оборудования после монтажа; пользоваться нормативной и справочной литературой.</p> <p>Владеть: методами составления документации для проведения работ по монтажу оборудования.</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Конструирование горных машин и оборудования |
| 2 | Эксплуатация горных машин и оборудования |
| 3 | Конструирование горных машин и оборудования |
| 4 | Технология машиностроения и ремонта горных машин |
| 5 | Монтаж, наладка и испытание горных машин |
| 6 | Метрология и сертификация в горном деле |
| 7 | Стандартизация и основы взаимозаменяемости |

2. Компетенция ПК-3. Способен выполнять анализ и оптимизацию взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Прикладная механика |
| 2 | Технология машиностроения и ремонта горных машин |
| 3 | Монтаж, наладка и испытание горных машин |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 10 |
|---|-------------|--------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 108 | 108 |
| Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.: | 8 | 8 |
| лекции | 4 | 4 |
| лабораторные | 2 | 2 |
| практические | 2 | 2 |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 100 | 100 |
| Курсовой проект | - | - |
| Курсовая работа | - | - |
| Расчетно-графическое задание | - | - |
| Индивидуальное домашнее задание | 9 | 9 |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 91 | 91 |
| Форма промежуточной аттестации | 3 | 3 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 5 Семестр 10

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|---|---|---|----------------------|----------------------|--|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| 1. Организация монтажных работ | | | | | |
| | Понятие «Монтаж оборудования». Цели и задачи монтажа. Проектирование монтажных работ. ПОС и ППР. Организация монтажной площадки. Виды хранимого оборудования и условия хранения. Методы организации монтажных работ. Контроль качества монтажных работ. Способы проведения монтажа. | 1 | | | 13 |
| 2. Метрологические средства измерения | | | | | |
| | Метрологические характеристики средств измерения. Измерительный инструмент: ручной и оптоэлектронный. | 0,5 | | 1 | 13 |
| 3. Выверка оборудования | | | | | |
| | Способы опирания оборудования. Основные виды и методы выверки. Одноплоскостная и двухплоскостная выверка оборудования. Выверка приводов и передаточных элементов машин. | 0,5 | | 0,5 | 13 |
| 4. Методы и приемы монтажных работ | | | | | |
| | Технология проведения монтажа оборудования (дробилки, мельницы, машины для сортировки, транспортирующие машины и т.д.). | 0,5 | | 0,5 | 13 |
| 5. Методы и приемы монтажных работ | | | | | |
| | Опорные конструкции машин (фундаменты, фундаментные плиты, анкерные болты). | 0,5 | 1 | | 13 |
| 6. Приспособления и оборудования для монтажных работ | | | | | |
| | Такелажные изделия: виды, назначения. Канаты, стропы, блоки, полиспасты, траверсы: назначение и виды. Методика подбора. Грузоподъемные машины и механизмы: лебедки, домкраты, мачты, краны и подъемники: классификация, назначение и расчет. | 0,5 | 1 | | 13 |
| 7. Испытания оборудования | | | | | |
| | Назначения и виды испытаний технологического оборудования. Статические и динамические испытания машин. Испытания вспомогательного оборудования. Приемка смонтированного оборудования. | 0,5 | | | 13 |
| | ВСЕГО | 4 | 2 | 2 | 91 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема практического (семинарского) занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹ |
|--------------|---|--|------------|---|
| семестр № 10 | | | | |
| 1 | Методы и приемы монтажных работ | Определение сил, действующих на опорные элементы машин при работе. | 0,25 | 4 |
| 2 | Методы и приемы монтажных работ | Расчет фундаментов на допустимые динамические нагрузки. | 0,25 | 4 |
| 3 | Методы и приемы монтажных работ | Расчет анкерных болтов на допустимые статические нагрузки. | 0,25 | 4 |
| 4 | Методы и приемы монтажных работ | Расчет анкерных болтов на допустимые динамические нагрузки. | 0,25 | 4 |
| 5 | Приспособления и оборудования для монтажных работ | Выбор и расчет строп для строповки грузов при монтаже. | 0,25 | 4 |
| 6 | Приспособления и оборудования для монтажных работ | Выбор и расчет блоков для подъема грузов при монтаже. | 0,25 | 4 |
| 7 | Приспособления и оборудования для монтажных работ | Выбор и расчет полиспаст для подъема грузов при монтаже. | 0,25 | 3 |
| 8 | Приспособления и оборудования для монтажных работ | Подбор грузоподъемных механизмов, при заданной схеме нагружения. | 0,25 | 3 |
| ИТОГО: | | | 2 | 30 |

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ² |
|--------------|------------------------------------|---|------------|---|
| семестр № 10 | | | | |
| 1 | Метрологические средства измерения | Изучение квадранта. | 0,25 | 4 |
| 2 | Метрологические средства измерения | Изучение нивелира. | 0,25 | 4 |
| 3 | Выверка оборудования | Выверка открытых передач с гибкой связью. | 0,05 | 4 |

| | | | | |
|--------|---------------------------------|--|------|----|
| 4 | Выверка оборудования | Выверка горизонтальных валов. | 0,25 | 4 |
| 5 | Методы и приемы монтажных работ | Монтаж щековой дробилки со сложным движением щеки. | 0,25 | 4 |
| 6 | Методы и приемы монтажных работ | Монтаж шаровой мельницы. | 0,25 | 4 |
| 7 | Методы и приемы монтажных работ | Монтаж сушильного барабана. | 0,25 | 4 |
| 8 | Методы и приемы монтажных работ | Монтаж двухвального смесителя. | 0,25 | 3 |
| ИТОГО: | | | 2 | 31 |

4.4. Содержание курсового проекта/работы Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий³

Монтаж технологического оборудования – это сложный процесс, включающий в себя такие стадии как проектирование, подготовка, выполнение работ и контроль. Развитие любого из этих этапов или их, в общем, ведет к техническому совершенствованию технологии монтажа, сокращению времени на проведение монтажных работ и увеличению качества этих работ.

Учебным планом предусмотрена РГЗ с объемом самостоятельной работы студента (СРС) - 18ч.

| № п/п | Темы ИДЗ |
|-------|--|
| 1 | Разработка технологии монтажа ШДП |
| 2 | Разработка технологии монтажа ШДС |
| 3 | Разработка технологии монтажа КСД |
| 4 | Разработка технологии монтажа КМД |
| 5 | Разработка технологии монтажа ККД |
| 6 | Разработка технологии монтажа роторной дробилки |
| 7 | Разработка технологии монтажа валковой дробилки |
| 8 | Разработка технологии монтажа колосникового грохота |
| 9 | Разработка технологии монтажа вибрационного грохота |
| 10 | Разработка технологии монтажа барабанного грохота |
| 11 | Разработка технологии монтажа двухвального бетоносмесителя |
| 12 | Разработка технологии монтажа роторного бетоносмесителя |
| 13 | Разработка технологии монтажа шаровой мельницы |
| 14 | Разработка технологии монтажа валковой мельницы |
| 15 | Разработка технологии монтажа ленточного питателя |
| 16 | Разработка технологии монтажа пластинчатого питателя |
| 17 | Разработка технологии монтажа тарельчатого питателя |
| 18 | Разработка технологии монтажа привода шаровой мельницы |

| № п/п | Темы ИДЗ |
|----------|---|
| 19 | Разработка технологии монтажа привода конусной дробилки |
| 20 | Разработка технологии монтажа вращающейся печи |
| 21 | Разработка технологии монтажа привода мельницы «Гидрофол» |
| 22 | Разработка технологии монтажа привода роторной дробилки |
| 23 | Разработка технологии монтажа привода компрессора |
| 24 | Разработка технологии монтажа привода шламсоса |
| 25 | Разработка технологии монтажа привода щековой дробилки |

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|---|
| ПК-1.1. Проводит укрупнительную сборку узлов и агрегатов и пусконаладочные работы технологических машин, оборудования | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |
| ПК-1.2. Разрабатывает техническую и нормативную документацию в САПР системах | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |
| ПК-1.3. Выбирает режимы эксплуатации и способы ремонта горного оборудования | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |

2 Компетенция ПК-3. Способен выполнять анализ и оптимизацию взаимосвязей, функционального назначения комплексов по добыче, переработке полезных ископаемых и соответствующих производственных объектов

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|---|---|
| ПК-3.1 Применяет знания в области рациональной эксплуатации оборудования, правилах монтажа, технического обслуживания и ремонта горного оборудования | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |
| ПК-3.2 Применяет методики разработки технологических процессов капитального ремонта горных машин и агрегатов | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |
| ПК-3.3 Составляет нормативную техническую документацию по проектированию, ремонту, эксплуатации и утилизации оборудования, требуемую надзорными органами и регламентами горного предприятия | Собеседование в ходе практических и лабораторных занятий, выполнение индивидуального задания, зачет |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) зачета

| № | Наименование | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|---|--------------|---------------------------------------|
|---|--------------|---------------------------------------|

| п/п | раздела дисциплины | |
|-----|---|---|
| 1 | Организация монтажных работ | <p>1. Понятие «Монтаж оборудования».</p> <p>2. Цели и задачи монтажа.</p> <p>3. Роль монтажа оборудования в производстве строительных материалов и изделий на их базе.</p> <p>4. Проектирование монтажных работ.</p> <p>5. Организация монтажной площадки.</p> <p>6. Методы организации монтажных работ.</p> <p>7. Способы проведения монтажа.</p> <p>8. Контроль качества монтажных работ.</p> |
| 2 | Метрологические средства измерения | <p>9. Метрологические характеристики средств измерения.</p> <p>10. Измерительный инструмент, применяемый при монтаже.</p> <p>11. Измерительные приборы, применяемы при монтаже.</p> |
| 3 | Выверка оборудования | <p>12. Выверка опорных частей оборудования: назначение, виды и методы выверки.</p> <p>13. Выверка оборудования со сплошным опиранием на подливку.</p> <p>14. Выверка оборудования на регулировочных винтах.</p> <p>15. Выверка оборудования с помощью домкратов.</p> <p>16. Выверка оборудования на пакетах облегченных металлических подкладок.</p> <p>17. Выверка оборудования на жестких бетонных опорах.</p> <p>18. Общие методы и приемы монтажных работ.</p> <p>19. Технология выверки вертикальных валов.</p> <p>20. Технология выверки горизонтальных валов.</p> <p>21. Выверка зубчатых передач.</p> <p>22. Выверка червячных передач.</p> <p>23. Выверка ременных и цепных передач.</p> |
| 4 | Методы и приемы монтажных работ | <p>24. Фундаменты и опорные конструкции под монтаж оборудования.</p> <p>25. Приемка фундамента под монтаж.</p> <p>26. Способы крепления оборудования на фундамент.</p> <p>27. Фундаментные болты: назначение, классификация.</p> <p>28. Методика подбора фундаментных болтов.</p> <p>29. Общая технология монтажа приводов машин.</p> <p>30. Общая технология монтажа щековых дробилок.</p> <p>31. Общая технология монтажа конусных дробилок.</p> <p>32. Общая технология монтажа дробилок ударного действия.</p> <p>33. Общая технология монтажа машин для сортировки материалов.</p> <p>34. Общая технология монтажа трубных и барабанных мельниц.</p> <p>35. Общая технология монтажа машин непрерывного транспорта.</p> <p>36. Общая технология монтажа насосов и компрессоров.</p> <p>37. Общая технология монтажа трубопроводов.</p> <p>38. Техника безопасности при производстве монтажных работ.</p> |
| 5 | Приспособления и оборудования для монтажных работ | <p>39. Такелажные изделия: виды и назначения.</p> <p>40. Канаты: назначение и классификация.</p> <p>41. Стропы: типы и назначения. Методика подбора.</p> <p>42. Блоки: назначение, виды и расчет.</p> <p>43. Полиспасты: назначение и расчет.</p> <p>44. Траверсы: назначение, классификация и конструкция.</p> |

| | | |
|---|------------------------|---|
| | | 45. Лебедки: классификация, назначение и расчет. 46. Грузоподъемные мачты: назначение и конструкция. 47. Краны: назначение, классификация, принципы выбора для монтажа. |
| 6 | Испытания оборудования | 48. Наладка смонтированного оборудования. 49. Испытания смонтированного оборудования. 50. Приемка смонтированного оборудования. |

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде лабораторных и контрольных работ.

Лабораторные работы. Лабораторные работы служат целью приобретения умений организовать работы по испытанию и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; пользоваться механическими, оптическими и электронными измерительными инструментами и приборами и формирования навыков эффективной проверки качества монтажа и наладки новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; проведения работ по проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции с использованием контрольно-измерительных приборов и инструмента; проведения пусконаладочных работ и испытаний после монтажа.

Требования к выполнению лабораторной работы определены в методических указания из списка основной литературы пункта 6 рабочей программы дисциплины. В лабораторном практикуме представлен перечень лабораторных работ, указаны цель и задачи, даны необходимые теоретические и методические указания к работе, варианты контрольных вопросов, выносимых на допуск к выполнению лабораторных работ.

Лабораторная работа выполняется подгруппой из числа студентов группы, назначенной преподавателем. Перед выполнением работы проводится собеседование преподавателя со студентами для определения наличия необходимых знаний. Приметный перечень вопросов для допуска к выполнению представлен ниже в таблице. Результат выполнения лабораторной работы является основным критерием для получения зачета по лабораторной работе.

| № | Название лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|---|
| 1. | Лабораторная работа №1. Выверка горизонтальных поверхностей с помощью квадранта. | 1. Для чего предназначен квадрант? 2. Какова абсолютная допускаемая погрешность квадранта? 3. Назовите назначение органов управления квадранта. 4. Каков порядок снятия отсчета при замере квадрантом? 5. Как осуществляется отсчет целого числа градусов при замерах? 6. Как осуществляется отсчет числа десятков и единиц минут при замерах? |

| № | Название лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|--|
| | | 7. Как осуществляется отсчет числа десятков и единиц секунд при замерах? |
| 2. | Лабораторная работа №2. Геометрическое нивелирование оборудования. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего предназначен оптический нивелир? 2. Назовите основные характеристики оптического нивелира. 3. Назовите назначение органов управления нивелира. 4. Каков порядок снятия отсчета при замере нивелиром? 5. Что такое реперные точки? 6. Как определить расстояние от нивелира (вертикальной нити) до нивелирной линейки? 7. Как определить значение горизонтальных размеров нивелиром? |
| 3. | Лабораторная работа №3. Технологическая разметка. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего проводятся монтажные разметочные работы? 2. Что называют главной монтажной осью? 3. Что такое реперная точка и реперная отметка? 4. Из чего делают монтажные оси? 5. Как определяется перпендикулярность монтажных осей? 6. Как осуществляется разбивка (перенос) монтажных осей? 7. Правила техники безопасности при проведении монтажной технологической разметки? |
| 4. | Лабораторная работа №4. Выверка открытых передач с гибкой связью. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные причины неправильного монтажа передач с гибкой связью? 2. К чему приводит перекос валов в ременной передаче? 3. Назовите основные критерии правильно монтажа ременной передачи. 4. Как определяется параллельность ведомо и ведущего валов ременной передачи? 5. Как определяется совпадение средних плоскостей ведомого и ведущего шкивов? 6. Как определяется биение обода шкива? 7. Как определяется степень натяжения ремня в передаче? 8. Правила техники безопасности при проведении выверки открытых передач с гибкой связью? |
| 5. | Лабораторная работа №5. Выверка соосных горизонтальных валов. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные причины неправильного монтажа соосных валов? 2. Как определяется продольное смещение валов? 3. Как определяется поперечное смещение валов? 4. Как определяется угловое смещение валов? 5. Каково основное правило замера показаний при выверке соосных горизонтальных валов? 6. Каковы допуски на соосное расположение горизонтальных валов? 7. Правила техники безопасности при проведении выверки соосных горизонтальных валов? |
| 6. | Лабораторная работа №6. Выверка зубчатых передач. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные критерии правильно собранной зубчатой передачи. |

| № | Название лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|----|---|--|
| | | 2. Какие показатели проверяют при выверке зубчатых передач? 3. Как определяют радиально и торцевое биение зубчатых колес? 4. Как определяют межцентровое расстояние зубчатых колес? 5. Как определяют величину бокового зазора зубчатых колес? 6. Как определяют степень прилегания рабочих поверхностей зубьев зубчатых колес? 7. Правила техники безопасности при проведении выверки зубчатых передач? |
| 7. | Лабораторная работа №7. Монтаж и испытание щековой дробилки со сложным движением щеки. | 1. Каким способом осуществляется монтаж щековой дробилки со сложным движением щеки? 2. Как располагается главная монтажная ось? 3. Назовите реперные точки для выверки корпуса дробилки. 4. Как осуществляется выверка привода щековой дробилки? 4. Какой измерительный инструмент используется при выверке корпуса дробилки? 6. Назовите основные параметры, контролируемые при испытаниях щековой дробилки со сложным движением щеки? 7. Назовите основные правила техники безопасности при монтаже и испытаниях щековой дробилки со сложным движением щеки? |
| 8. | Лабораторная работа №8. Монтаж и испытание шаровой мельницы. | 1. Каким способом осуществляется монтаж шаровой мельницы? 2. Как располагается главная монтажная ось? 3. Назовите реперные точки для выверки корпуса шаровой мельницы. 4. Как осуществляется выверка привода шаровой мельницы? 4. Какой измерительный инструмент используется при выверке корпуса шаровой мельницы? 6. Назовите основные параметры, контролируемые при испытаниях шаровой мельницы? 7. Назовите основные правила техники безопасности при монтаже и испытаниях шаровой мельницы? |
| 9. | Лабораторная работа №9. Монтаж и испытание сушильного барабана. | 1. Каким способом осуществляется монтаж сушильного барабана? 2. Как располагается главная монтажная ось? 3. Назовите реперные точки для выверки корпуса сушильного барабана. 4. Как осуществляется выверка привода сушильного барабана? 4. Какой измерительный инструмент используется при выверке корпуса сушильного барабана? 6. Назовите основные параметры, контролируемые при испытаниях сушильного барабана? 7. Назовите основные правила техники безопасности |

| № | Название лабораторной работы | Контрольные вопросы |
|---|------------------------------|---|
| | | при монтаже и испытаниях сушильного барабана? |

Контрольные работы. Контрольные работы служат целью оценить приобретенные умения определять конструктивные и технологические параметры для оценки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции; определять правильность выбора устройств, приспособлений, механизмов и машин, используемых при монтаже и наладки.

Контрольные работы проходят в рамках практических работ по дисциплине. На практических работах рассматриваются варианты решения конкретных задач, ставящихся студенту для приобретения умений определять конструктивные и технологические параметры устройств, приспособлений, механизмов и машин, используемых при монтаже и наладки.

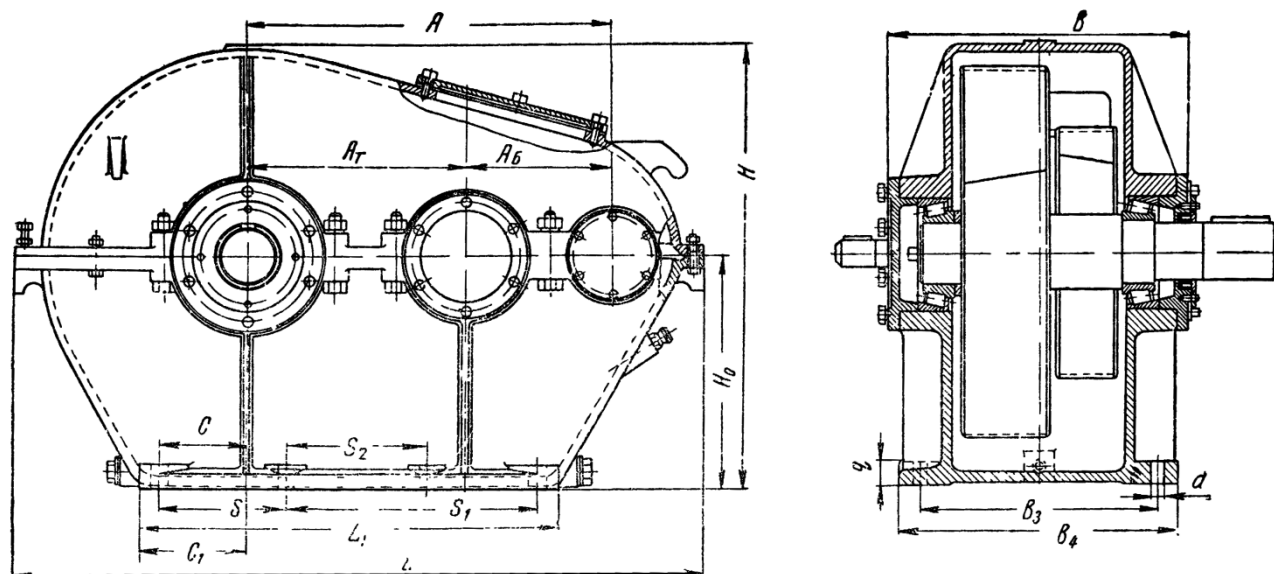
В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 3^х контрольных работ, которые проводятся в 8^м семестре. Каждая контрольная работа выполняется после изучения конкретного раздела дисциплины, а именно: 1-я контрольная работа проводится после изучения раздела - методы и приемы монтажных работ; 2-я и 3-я контрольные работы проводится после изучения раздела - Приспособления и оборудования для монтажных работ.

Каждая контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 45 минут.

Типовое задание для контрольной работы №1.

Задание. Определить максимальную нагрузку, действующую на анкерный болт элемента привода машины, и подобрать необходимый диаметр анкерного болта.

Вариант №1. Для двухступенчатого цилиндрического косозубого редуктор типа ЦД2, приводимого в движение от электродвигателя через клиноременную передачу. Габаритные размеры и крутящий момент выбираются в зависимости от типа редуктора.



| Обозначение редуктора | Межосевые расстояния | | | A_1 | B_4 | C | C_1 | L_1 | q | H_0 |
|--------------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|
| | A | A_B | A_T | | | | | | | |
| | мм | | | | | | | | | |
| ЦД2-25БМ | 250 | 100 | 150 | 182 | 225 | 60 | 82 | 310 | 20 | 165 |
| ЦД2-35БМ | 350 | 150 | 200 | 230 | 290 | 80 | 105 | 415 | 20 | 215 |
| ЦД2-40БМ | 400 | 150 | 250 | 280 | 320 | 100 | 125 | 460 | 22 | 265 |
| ЦД2-50БМ | 500 | 200 | 300 | 320 | 350 | 125 | 150 | 575 | 22 | 320 |
| ЦД2-60Б | 600 | 250 | 350 | 380 | 450 | 140 | 185 | 720 | 32 | 370 |
| ЦД2-65Б | 650 | 250 | 400 | 423 | 480 | 160 | 195 | 735 | 32 | 425 |
| ЦД2-75Б | 750 | 300 | 450 | 480 | 570 | 180 | 220 | 855 | 40 | 475 |
| ЦД2-85Б | 850 | 350 | 500 | 525 | 580 | 215 | 250 | 985 | 40 | 525 |
| ЦД2-100Б | 1000 | 400 | 600 | 625 | 670 | 250 | 320 | 1200 | 40 | 630 |
| ЦД2-115Б | 1150 | 450 | 700 | 710 | 760 | 330 | 400 | 1460 | 40 | 735 |
| ЦД4-130 | 1300 | 500 | 800 | 815 | 900 | 445 | 515 | 1770 | 50 | 840 |

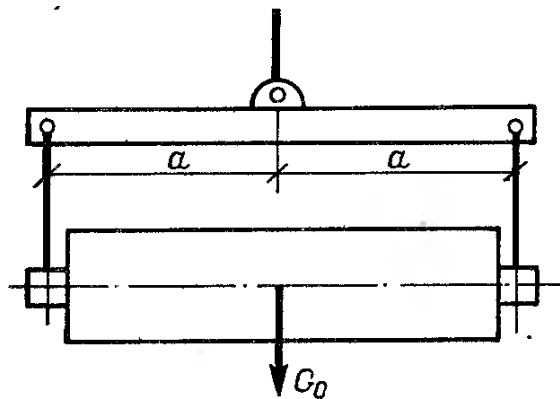
Продолжение

| Обозначение редуктора | Габаритные размеры | | | | | Отверстия для фундаментных болтов | | | | | |
|--------------------------|--------------------|-----|------|-----------------|-------|-----------------------------------|-----|-------|-----|-------|-------|
| | основные | | | по концам валов | | коли- чество | d | B_3 | S | S_1 | S_2 |
| | L | B | H | B_1 | B_2 | | | | | | |
| | мм | | | | | шт. | мм | | | | |
| ЦД2-25БМ | 520 | 230 | 314 | 215 | 230 | 4 | 18 | 190 | 265 | — | — |
| ЦД2-35БМ | 685 | 295 | 405 | 255 | 290 | 4 | 18 | 250 | 365 | — | — |
| ЦД2-40БМ | 795 | 325 | 503 | 270 | 320 | 4 | 20 | 280 | 410 | — | — |
| ЦД2-50БМ | 945 | 360 | 603 | 295 | 360 | 4 | 20 | 310 | 525 | — | — |
| ЦД2-60Б | 1140 | 450 | 705 | 335 | 430 | 6 | 25 | 380 | 280 | 350 | — |
| ЦД2-65Б | 1230 | 480 | 810 | 355 | 455 | 6 | 25 | 410 | 320 | 345 | — |
| ЦД2-75Б | 1420 | 570 | 905 | 410 | 500 | 6 | 30 | 490 | 360 | 415 | — |
| ЦД2-85Б | 1580 | 580 | 1000 | 445 | 525 | 8 | 30 | 510 | 315 | 600 | 300 |
| ЦД2-100Б | 1860 | 640 | 1188 | 515 | 605 | 6 | 38 | 600 | 350 | 710 | — |
| ЦД2-115Б | 2120 | 730 | 1378 | 570 | 665 | 6 | 38 | 680 | 440 | 880 | — |
| ЦД4-130 | 2400 | 810 | 1580 | 640 | 735 | 6 | 42 | 800 | 570 | 1060 | — |

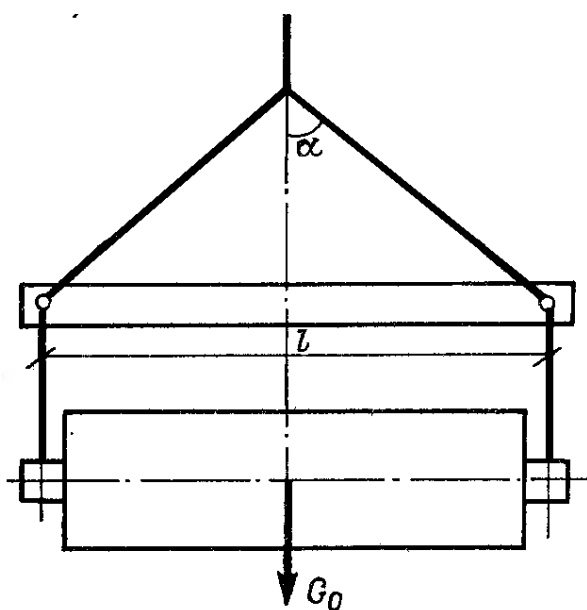
Типовое задание для контрольной работы №2.

Задание. Определить нагрузки, действующие на элементы конструкций такелажных изделий и приспособлений, и подобрать для них необходимые конструктивные размеры.

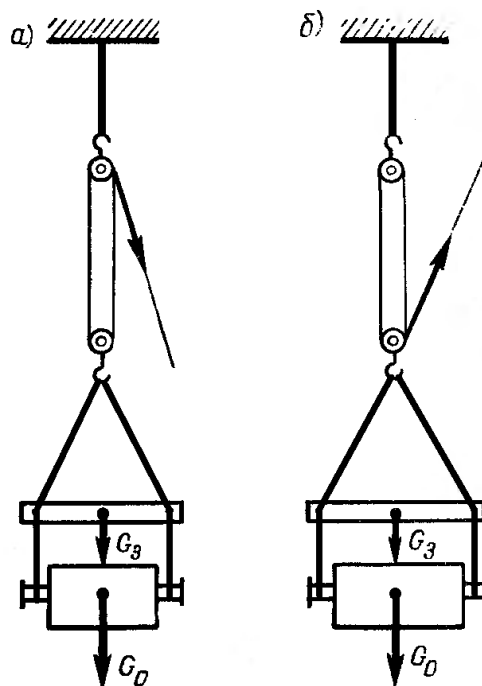
Вариант №1. Подобрать и рассчитать сечение балки траверсы, работающей на изгиб для подъема вала валковой дробилки массой $G_0=4$ т с расстоянием между канатными подвесками $2a=4$ м. Подбор осуществлять из прокатного материала – двутавр.



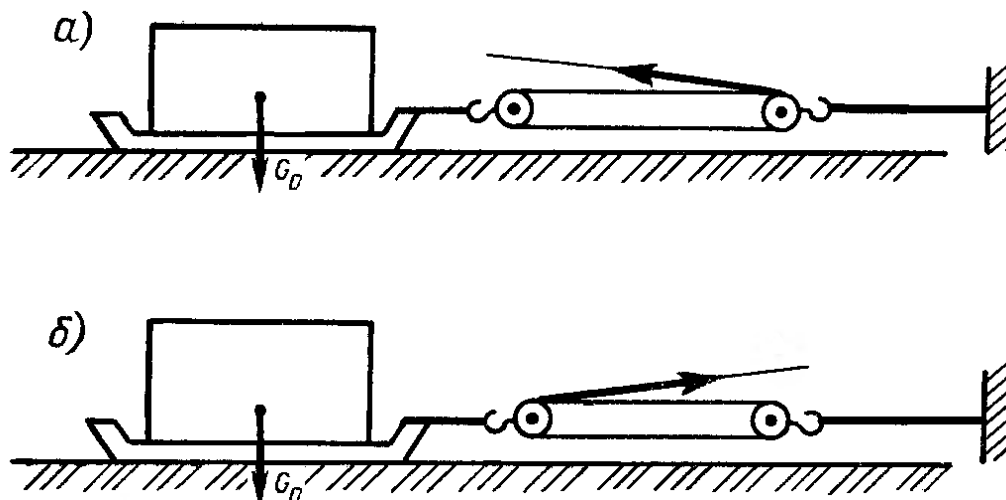
Вариант №2. Рассчитать траверсу, работающую на сжатие, длиной $l=5$ метров для подъема промежуточного вала привода шаровой мельнице массой $G_0=6$ т. Подбор осуществлять из прокатного материала – швеллер.



Вариант №3. По одной из двух расчётных схем рассчитать и подобрать полиспаст для подъема вала валковой дробилки массой $G_0=15,5$ т с помощью траверсы массой $G_3=1$ т на высоту 12 м.



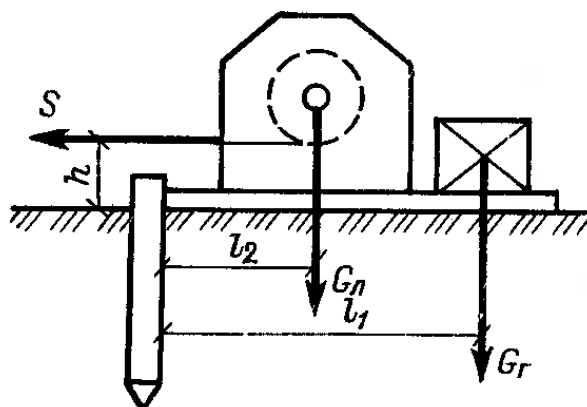
Вариант №4. По одной из двух расчётных схем рассчитать и подобрать полиспаст для перемещения обечайки с сварным бандажом массой $G_0=70$ т на длину 25 м. Перемещение осуществляется по бетонной поверхности с помощью саней из стального листа металла.



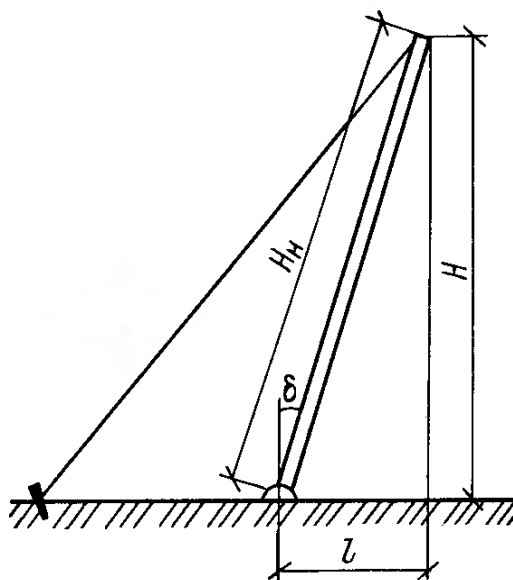
Типовое задание для контрольной работы №3.

Задание. Определить необходимые параметры надежной работы грузоподъемной машины.

Вариант №1. Определить вес противовеса для крепления электрической лебедки массой $G_л=1,2$ т, тяговом усилии $S=45$ т и следующих данных: $h=0,7$ м, $l_1=2,1$ м, $l_2=0,9$ м.



Вариант №2. Определить усилия в элементах наклонной мачты, при следующих параметрах: масса поднимаемого груза – 20 т, длина мачты $H_M=30$ м, наклон мачты $l=6$ м, расстояние от основания мачты до вантовых якорей – 30 м, количество вант – 4, усилие предварительно натяжения каждой ванты – 1,5 т, усилие в сбегавшем канате грузового полиспаста – 4,5 т, вес мачты – 4 т, вес грузового полиспаста – 0,9 т, коэффициент динамичности груза – 1,1.



Промежуточная аттестация проводится в конце каждого семестра изучения дисциплины, в форме зачета в конце 9^{го} семестра.

Промежуточная аттестация 9^{го} семестра

Зачет по дисциплине проводится в конце 9^{го} семестра по результатам выполнения лабораторных работ и тестового задания. Тестовое задание выполняется в конце 9^{го} семестра на зачетной недели. В тестовое задание включены вопросы по следующим темам: организация монтажных работ, метрологические средства измерения, выверка оборудования, методы и приемы монтажных работ. Само тестовое задание состоит из 30-35 вопросов. Формирование тестовых заданий с вариантами вопросов осуществляется случайным образом. На выполнение тестового задания выделяется 45 минут.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

Тестовое задание по дисциплине

**«Монтаж, наладка и испытание машин и оборудования для производства
строительных материалов и изделий на их базе»**

Выполнил студент(ка) гр. _____

Ф.И.О. _____

Вопрос 1.

Монтаж - это:

- Сборка оборудования
- Установка оборудования в проектное положение
- Наладка оборудования
- Сдача оборудования в эксплуатацию
- Все выше перечисленное

Эталон ответа - Все выше перечисленное

Вопрос 2.

**Основным технологическим документом на монтаж оборудования
является?**

- ГОСТ
- ПОС
- СНиП
- ППР

Эталон ответа - ППР

Вопрос 3.

Монтажной площадкой называют -

- Открытая площадка, расположенная на территории предприятия, с установленным грузоподъемным оборудованием.
- Комплекс производственных, а так же административно-бытовых зданий и сооружений, обеспечивающих на объекте строительства

нормальное производство монтажных работ.

- Сборочный цех завода изготовителя.
- Склад, где храниться оборудование, материалы и инструмент для монтажа.

Эталон ответа - Комплекс производственных, а так же административно-бытовых зданий и сооружений, обеспечивающих на объекте строительства нормальное производство монтажных работ.

Вопрос 4.

В каком складе должно храниться оборудование (узел, деталь), имеющее обработанные посадочные или рабочие поверхности?

- Открытом
- Под навесом
- Закрытом неотапливаемом
- Закрытом отапливаемом

Эталон ответа - Закрытом неотапливаемом

Вопрос 5.

Какие виды контроля осуществляются при проведении монтажных работ?

- Входной
- Пооперационный
- Приемочный
- Все выше перечисленные

Эталон ответа - Все выше перечисленные

Вопрос 6.

Наиболее перспективным способом монтажа является -

- Индустриальный способ
- Укрупненными блоками
- Способ по месту

Эталон ответа - Индустриальный способ

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|---|
| Знания | Знания организацию монтажных работ, метрологические средства измерения, выверку оборудования |
| | Знания методы и приемы монтажных работ, приспособления и оборудования для монтажных работ |
| | Знания виды и технологию испытания оборудования |
| Умения | Умения определять силы, действующих на опорные элементы машин при работе, рассчитывать фундаменты на допустимые динамические нагрузки, рассчитывать анкерные болты на допустимые статические и динамические нагрузки |
| | Умения выбирать и рассчитывать стропы для строповки грузов при монтаже, выбирать и рассчитывать блоки и полиспасты для подъема грузов при монтаже, подбирать грузоподъемные механизмы, при заданной схеме нагружения, |
| | Умения разрабатывать техническую документацию на монтаж оборудования; организовать работы по испытанию промышленного оборудования после монтажа; |
| | Умения организовывать пусконаладочные работы оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой. |
| Навыки | Навыки владения эффективными приемами решения задач проверки качества монтажа и наладки горных машин; навыками проведения работ по монтажу оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов; |
| | Навыки проведения пусконаладочных работ и испытаний промышленного оборудования после монтажа; |
| | Навыки составления документации для проведения работ по монтажу оборудования. |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|--|---|
| | Не зачет | Зачет |
| Знания организацию монтажных работ, метрологические средства измерения, выверку оборудования | Не знает организацию монтажных работ, метрологические средства измерения, выверку оборудования | Знает организацию монтажных работ, метрологические средства измерения, выверку оборудования |
| Знания методы и приемы монтажных работ, приспособления и оборудования для монтажных работ | Не знает методы и приемы монтажных работ, приспособления и оборудования для монтажных работ | Знает методы и приемы монтажных работ, приспособления и оборудования для монтажных работ |
| Знания виды и технологию испытания оборудования | Не знает виды и технологию испытания оборудования | Знает виды и технологию испытания оборудования |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|--|---|--|
| | Не зачет | Зачет |
| Умения определять силы, действующих на | Не умеет определять силы, действующих на опорные элементы машин при работе, | Умеет определять силы, действующих на опорные элементы машин при работе, |

| | | |
|--|--|---|
| опорные элементы машин при работе, рассчитывать фундаменты на допустимые динамические нагрузки, рассчитывать анкерные болты на допустимые статические и динамические нагрузки | рассчитывать фундаменты на допустимые динамические нагрузки, рассчитывать анкерные болты на допустимые статические и динамические нагрузки | рассчитывать фундаменты на допустимые динамические нагрузки, рассчитывать анкерные болты на допустимые статические и динамические нагрузки |
| Умения выбирать и рассчитывать стропы для строповки грузов при монтаже, выбирать и рассчитывать блоки и полиспасты для подъема грузов при монтаже, подбирать грузоподъемные механизмы, при заданной схеме нагружения | Не умеет выбирать и рассчитывать стропы для строповки грузов при монтаже, выбирать и рассчитывать блоки и полиспасты для подъема грузов при монтаже, подбирать грузоподъемные механизмы, при заданной схеме нагружения | Умеет выбирать и рассчитывать стропы для строповки грузов при монтаже, выбирать и рассчитывать блоки и полиспасты для подъема грузов при монтаже, подбирать грузоподъемные механизмы, при заданной схеме нагружения |
| Умения разрабатывать техническую документацию на монтаж оборудования; организовать работы по испытанию промышленного оборудования после монтажа | Не умеет разрабатывать техническую документацию на монтаж оборудования; организовать работы по испытанию промышленного оборудования после монтажа | Умеет разрабатывать техническую документацию на монтаж оборудования; организовать работы по испытанию промышленного оборудования после монтажа |
| Умения организовывать пусконаладочные работы оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой | Не умеет организовывать пусконаладочные работы оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой | Умеет организовывать пусконаладочные работы оборудования; пользоваться измерительным инструментом; пользоваться нормативной и справочной литературой |

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | |
|---|---|--|
| | Не зачет | Зачет |
| Навыки владения эффективными приемами решения задач проверки качества монтажа и наладки горных машин; навыками проведения работ по монтажу оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов; | Не владеет навыками эффективными приемами решения задач проверки качества монтажа и наладки горных машин; навыками проведения работ по монтажу оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов; | Владеет навыками эффективными приемами решения задач проверки качества монтажа и наладки горных машин; навыками проведения работ по монтажу оборудования с использованием контрольно-измерительных приборов; |
| Навыки проведения пусконаладочных работ | Не владеет навыками проведения пусконаладочных работ и испытаний | Владеет навыками проведения пусконаладочных работ и испытаний |

| | | |
|---|---|--|
| работ и испытаний промышленного оборудования после монтажа; | промышленного оборудования после монтажа | промышленного оборудования после монтажа |
| Навыки составления документации для проведения работ по монтажу оборудования. | Не владеет навыками составления документации для проведения работ по монтажу оборудования | Владеет навыками составления документации для проведения работ по монтажу оборудования |

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы | Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, компьютеры |
| 2 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|--|
| 1 | Microsoft Office Professional 2013 | Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014. |
| 2 | Google Chrome. | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |
| 3 | Mozilla Firefox. Свободно распространяемое | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. |
| 4 | Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест, | Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011. |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Монтаж, наладка и испытание оборудования предприятий строительной индустрии: учебник / Б. А. Кайтуков [и др.]; под ред. Б. А. Кайтукова. — Белгород, изд. БГТУ им. В.Г. Шухова, 2011 г. — 181с.

3. Черноиван, В.Н. Монтаж строительных конструкций. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / В.Н. Черноиван, С.Н. Леонович. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 200 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/49452> — Загл. с экрана.

4. Зеленков, С. Ф. Монтаж, наладка и выверка оборудования предприятий строительных материалов и изделий. Методические указания для выполнения лабораторных работ / С. Ф. Зеленков, А. М. Шестаков, В. П. Рубежанский. — Белгород, изд. БГТАСМ, 1999 г. — 81с.

5. Банит, Ф. Г. Эксплуатация, ремонт и монтаж оборудования промышленности строительных материалов / Ф. Г. Банит, Г. С. Крижановский, Б. И. Якубович.— М.: Стройиздат, 1971.— 366 с.

6. Сапожников, М. Я. Справочник по оборудованию заводом строительных материалов / М. Я. Сапожников, Н. Е. Дроздов.— М.: Стройиздат, 1969.— 488 с.

Справочная и нормативная литература.

1. ГОСТ 2.001-70. Единая система конструкторской документации Основные положения: [Сборник]. – М.: Изд-во стандартов, 1984.-286с.
2. СНиП III-Г.10-62 «Технологическое оборудование. Общие правила производства и приемки монтажных работ».
3. ВПНРМ 497-87 «Монтаж технологического оборудования предприятий строительной индустрии. Вращающиеся печи для производства цемента и извести, дробилки, мельницы, сушильные барабаны».
4. ВСН 406-87 «Монтаж технологического оборудования обогатительных и агломерационных фабрик».
5. ГЭСНм-2001-03 «Государственные элементные сметные нормы на монтаж оборудования».
6. Пособие к СНиП 2.09.03 «Проектирование анкерных болтов для крепления строительных конструкций и оборудования».
7. СНиП 2.02.05-87 «Фундаменты машин с динамическими нагрузками».
8. СНиП 3.05.05-84 «Технологическое оборудование и технологические трубопроводы».
9. ВСН 478-86 (Минмонтажспецстрой СССР) «Производственная документация по монтажу технологического оборудования и технологических трубопроводов».

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система.
2. <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии.
3. <http://www.rags.ru/gosts/> - Российский архив государственных стандартов, а также строительных норм и правил (СНиП).
4. <http://eskd.ru/> - Единая система конструкторской документации. ГОСТ.

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № _____ заседания кафедры от «__» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО