

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
Н.Г. Горшкова  
« 20 » 04 2015 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Строительная механика и металлические конструкции**  
**наземных транспортно–технологических машин**

направление подготовки:

**23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы**

профиль:

**23.03.02-01 «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины**  
**и оборудование»**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Институт: **Транспортно-технологический**

Кафедра: **«Подъемно-транспортных и дорожных машин»**

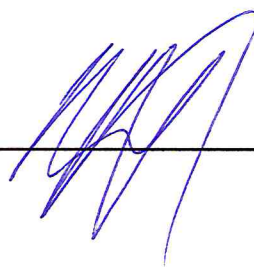
Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования подготовки бакалавра по направлению **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Минобрнауки РФ № 162 от 06 марта 2015 г.

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению подготовки 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы», введенного в действие в 2015 году.

Составитель: канд. техн. наук \_\_\_\_\_



(Д.М. Анненко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Подъемно-транспортных и дорожных машин

«6» 04 2015 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_

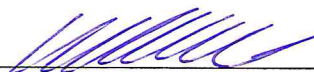


(Р.Р. Шарапов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ТТИ

«20» 04 2015 г., протокол № 8

Председатель доцент \_\_\_\_\_



(И.А. Новиков)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции               |                 |  | Требования к результатам обучения   |
|---------------------------------------|-----------------|--|---|
| №                                     | Код компетенции | Компетенция  |   |
| Проектно-конструкторская деятельность |                 |  |   |
| 1                                     | ПК-4            | Способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических машин и комплексов | В результате освоения дисциплины обучающийся должен:<br><b>Знать:</b> как в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-техно-логических машин и комплексов<br><b>Уметь:</b> в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-техно-логических машин и комплексов.<br><b>Владеть:</b> способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технологической документации новых или модернизируемых образцов наземных транспортно- технологических ма-шин и комплексов |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)   |
|---|--|
| 1 | Математика   |
| 2 | Начертательная геометрия и инженерная графика  |
| 3 | Теоретическая механика   |
| 4 | Теория механизмов и машин  |
| 5 | Автоматизированное проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)      |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Грузоподъемные машины                 |
| 2 | Детали машин и основы конструирования |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

| Вид учебной работы                                     | Всего часов    | Семестр № 4  | Семестр № 5 |
|--|----------------|--------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час                     | 288            | 183          | 105         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b> | 102            | 68           | 34          |
| лекции   | 34             | 17           | 17          |
| лабораторные   | 17             |              | 17          |
| практические   | 51             | 51           | 0           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>  | 186            | 115          | 71          |
| Курсовой проект  |                |              |             |
| Курсовая работа  | 36             |              | 36          |
| Расчетно-графическое задание                           | 18             | 18           |             |
| Индивидуальное домашнее задание                        |                |              |             |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>              | 96             | 45           | 34          |
| Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)        | Зачет, экзамен | Экзамен (36) | 3           |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 2 Семестр 4

| № п/п  | Наименование раздела  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|--|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|  |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1  | 2   | 3   | 4                    | 5                    | 6                      |
| <b>1. Введение</b>   |   |   |                      |                      |                        |
| 1.1.   | Цель и задачи дисциплины. Понятия и определения проектирование машин.                 | 2   |                      | 2                    | 3                      |
| <b>2. Методы работы с поверхностным и твердотельным моделированием</b> |   |   |                      |                      |                        |
| 2.1.   | Модуль <i>APM Studio</i> системы APMWinMachine в режиме поверхностного моделирования  | 5   | 21                   |                      | 24                     |
| 2.2.   | Модуль <i>APM Studio</i> системы APMWinMachine в режиме твердотельного моделирования. | 5   | 13                   |                      | 16                     |
| 2.3.   | Модуль прочностного расчета APMStructure 3D системы APMWinMachine.                    | 5   |                      | 17                   | 20                     |
| <b>3. Модули расчета</b>   |   |   |                      |                      |                        |
| 3.1  | Модули расчета в проектировании   | 17  | -                    | -                    | 17                     |
|  | <b>ВСЕГО за 4 семестр:</b>  | <b>34</b>   | <b>34</b>            | <b>17</b>            | <b>80</b>              |



|   |  |   |   |   |   |
|---|--|---|---|---|---|
|   | Степень геометрической изменяемости. Образование геометрически неизменяемых систем.  | 2 | 2 |   | 3 |
|   | Расчетные схемы и их классификация.  | 2 | 2 |   | 3 |
| <b>3. Перемещения в упругих системах.</b>                         |  |   |   |   |   |
|   | Основные теоремы строительной механики о взаимности работ и взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещений. Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых систем методом вырезания узлов и сечений  | 2 | 2 |   | 3 |
| <b>4. Определение усилий в статически неопределимых системах.</b> |  |   |   |   |   |
|   | Общая идея расчета путем преобразования систем. Метод сил. Метод перемещений. Матричный метод.   | 2 | 2 |   | 3 |
|   | Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамных системах с использованием ЭВМ.   | 2 | 2 | 4 | 7 |
| <b>5. Методы расчета на действие одиночных нагрузок.</b>          |  |   |   |   |   |
|   | Понятие о вероятностном процессе нагружения и вероятностном методе расчета по критерию текучести.  | 2 | 2 |   | 3 |
|   | Методы предельных состояний и допускаемых напряжений. Критические температуры эксплуатации и критические коэффициенты интенсивности напряжений. Определение характеристик трещиностойкости.  | 2 | 2 | 3 | 6 |
| <b>6. Усталостная долговечность.</b>                              |  |   |   |   |   |
|   | Две стадии циклической долговечности. Схематизация случайного процесса нагружения. Определение эквивалентной амплитуды напряжений и числа повреждающих циклов. Долговечность на стадии образования усталостной трещины с учетом остаточных напряжений. Долговечность на стадии развития трещины (живучесть). Пути повышения живучести. Влияние смены окружающей температуры на развитие усталостной трещины. | 2 | 2 |   | 3 |
| <b>7. Расчет и конструирование стержневых конструкций.</b>        |  |   |   |   |   |
|   | Сплошностенчатые стержни как элементы систем. Устойчивость сжатых и сжатоизогнутых составных стержней.   | 2 | 2 |   | 3 |
|   | Расчетные параметры панелей поясов и элементов решеток.  | 2 | 2 |   | 3 |
|   | Расчет решетчатых конструкций по деформированному состоянию.   | 2 | 2 | 3 | 6 |
| <b>8. Балочные конструкции.</b>                                   |  |   |   |   |   |
|   | Типы сечений. Общий расчет балочных конструкций на прочность и устойчивость. Кручение тонкостенных балок. Стесненный изгиб балок.  | 2 | 2 |   | 3 |

|   |   |           |           |           |           |
|---|---|-----------|-----------|-----------|-----------|
|   | Определение геометрических параметров сечений составных балок. Оптимизация высоты сечения балок. Соединение пояса со стенкой. Местная устойчивость в балках. Балочные конструкции ПТСДМиО.  | 2         | 2         | 3         | 6         |
| <b>9. Болтовые и сварные соединения металлоконструкций.</b> |   |           |           |           |           |
|   | Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений. Соединения на высокопрочных болтах. Расчет и проектирование сварных соединений. Виды соединений. Остаточные напряжения. Влияние остаточных напряжений на прочность и усталостную долговечность           | 2         | 2         |           | 3         |
|   | Изготовление сварных узлов. Остаточные сварочные напряжения. Определение вторичных остаточных напряжений при наличии геометрических концентраторов напряжений. Экспериментальное определение напряженно-деформированного состояния в сварных шарнирных соединениях. | 2         | 2         | 4         | 7         |
|   | <b>ВСЕГО</b>  | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>17</b> | <b>68</b> |

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п      | Наименование раздела дисциплины                         | Тема практического (семинарского) занятия   | К-во часов | К-во часов СРС |
|------------|---|---|------------|----------------|
| семестр №4 |   |   |            |                |
| 1          | Введение.   | Понятия металлических конструкций. Применение металлических конструкций в подъемно-транспортных, строительных и дорожных машинах  | 2          | 2              |
| 2          | Кинематический анализ механических систем.              | Упругие системы. Геометрически неизменяемые системы. Степень геометрической изменяемости. Образование геометрически неизменяемых систем. Расчетные схемы и их классификация.  | 6          | 6              |
| 3          | Перемещения в упругих системах.                         | Основные теоремы строительной механики о взаимности работ и взаимности перемещений. Формула Мора для определения перемещений. Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых систем методом вырезания узлов и сечений.            | 2          | 2              |
| 4          | Определение усилий в статически неопределимых системах. | Общая идея расчета путем преобразования систем. Метод сил. Метод перемещений. Матричный метод. Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамных системах с использованием ЭВМ.                           | 4          | 4              |
| 5          | Методы расчета на действие одиночных нагрузок           | Понятие о вероятностном процессе нагружения и вероятностном методе расчета по критерию текучести. Методы предельных состояний и допускаемых напряжений. Критические температуры эксплуатации и критические коэффициенты интенсивности | 4          | 4              |



|            |   |   |    |    |
|------------|---|---|----|----|
|            |   | напряжений. Определение характеристик трещиностойкости.   |    |    |
| 6          | Усталостная долговечность.                                | Две стадии циклической долговечности. Схематизация случайного процесса нагружения. Определение эквивалентной амплитуды напряжений и числа повреждающих циклов. Долговечность на стадии образования усталостной трещины с учетом остаточных напряжений. Долговечность на стадии развития трещины (живучесть).  | 2  | 2  |
| 7          | Расчет и конструирование стержневых конструкций.          | Устойчивость сжатых и сжатоизогнутых составных стержней. Расчетные параметры панелей поясов и элементов решеток. Расчет решетчатых конструкций по деформированному состоянию.   | 6  | 6  |
| 8          | Балочные конструкции.                                     | Типы сечений. Общий расчет балочных конструкций на прочность и устойчивость. Кручение тонкостенных балок. Стесненный изгиб балок. Определение геометрических параметров сечений составных балок. Местная устойчивость в балках. Балочные конструкции ПТСДМиО.   | 4  | 4  |
| 9          | Болтовые и сварные соединения металлоконструкций.         | Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений. Соединения на высокопрочных болтах. Расчет и проектирование сварных соединений. Виды соединений. Остаточные напряжения. Влияние остаточных напряжений на прочность и усталостную долговечность. Изготовление сварных узлов. Остаточные сварочные напряжения. Определение вторичных остаточных напряжений при наличии геометрических концентраторов напряжений. | 4  | 4  |
| ИТОГО:     |   |   | 34 | 34 |
| семестр №5 |   |   |    |    |
| 10         | Требования к содержанию графической части курсовой работы | Общий вид моста (вид сбоку и сверху) в масштабе. Узел стыковки главной балки и концевой (вид сверху и в разрезе по концевой балке) в масштабе. Разрез по главной балке с балконом (с указанием ребер жесткости) в масштабе.   | 6  | 6  |
| 11         | Требования к содержанию расчетной части курсовой работы.  | Исходные данные для расчета. Общая схема и описание металлоконструкций крана с условными обозначениями основных параметров. Выбор метода расчета. Выбор материала для элементов металлоконструкции моста. Выбор и обоснование расчетных схем. Определение расчетных нагрузок для принятых расчетных схем. Проектно-расчетный расчет металлоконструкции. Уточненный расчет металлоконструкции.                             | 12 | 12 |
| 12         | Расчет главной балки.                                     | Определение опасного положения грузовой тележки. Определение расчетных величин  | 8  | 8  |

|        |                        |  |    |    |
|--------|------------------------|--|----|----|
|        |                        | внутренних силовых факторов (ВСФ) в опасных сечениях. Определение основных конструктивных параметров главной балки. Проверка прочности и жесткости балки.      |    |    |
| 13     | Расчет концевой балки. | Составление расчетной схемы нагрузки. Определение ВСФ в опасном сечении. Определение основных конструктивных параметров балки. Проверка прочности и жесткости. | 8  | 8  |
| ИТОГО: |                        |  | 34 | 34 |
| ВСЕГО: |                        |  | 68 | 68 |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п      | Наименование раздела дисциплины                        | Тема лабораторного занятия   | К-во часов | К-во часов СРС |
|------------|--|--|------------|----------------|
| семестр №4 |  |  |            |                |
| 1          | Определение усилий в статически неопределимых системах | Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамах с использованием ЭВМ.   | 4          | 4              |
| 2          | Методы расчета на действие одиночных нагрузок.         | Определение характеристик трещиностойкости.  | 3          | 3              |
| 3          | Перемещения в упругих системах.                        | Деформированное состояние решетчатых конструкций.  | 3          | 3              |
| 4          | Балочные конструкции.                                  | Балочные конструкции ПТСДМиО.  | 3          | 3              |
| 5          | Болтовые и сварные соединения металлоконструкций.      | Экспериментальное определение напряженно-деформированного состояния в сварных шарнирных соединениях. | 4          | 4              |
| ИТОГО:     |  |  | 17         | 17             |
| ВСЕГО:     |  |  | 17         | 17             |



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела дисциплины                      | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|----------|---|---|
| 1        | Введение. Предмет, цель и задачи курса.                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Значение дисциплины в свете задач повышения надежности, долговечности, технического уровня и конкурентоспособности строительных машин, механического оборудования и технологических комплексов предприятий строительных материалов, изделий и конструкций.</li> <li>2. Материалы металлоконструкций.</li> <li>3. Влияние условий эксплуатации на изменение механических свойств.</li> <li>4. Хрупкие разрушения. ГОСТы на материалы и сортаменты</li> </ol> |
| 2        | Кинематический анализ механических систем.              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кинематический анализ механических систем.</li> <li>2. Упругие системы.</li> <li>3. Геометрически неизменяемые системы.</li> <li>4. Степень геометрической изменяемости.</li> <li>5. Образование геометрически неизменяемых систем.</li> <li>6. Расчетные схемы и их классификация.</li> </ol>  |
| 3        | Перемещения в упругих системах.                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перемещения в упругих системах.</li> <li>2. Основные теоремы строительной механики о взаимности работ и взаимности перемещений.</li> <li>3. Формула Мора для определения перемещений.</li> <li>4. Определение усилий в элементах шарнирно-стержневых систем методом вырезания узлов и сечений.</li> </ol>   |
| 4        | Определение усилий в статически неопределимых системах. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение усилий в статически неопределимых системах.</li> <li>2. Общая идея расчета путем преобразования систем.</li> <li>3. Метод сил. Метод перемещений. Матричный метод.</li> <li>4. Определение усилий в статически определимых и статически неопределимых рамных системах с использованием ЭВМ</li> </ol>   |
| 5        | Методы расчета на действие одиночных нагрузок           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методы расчета на действие одиночных нагрузок.</li> <li>2. Понятие о вероятностном процессе нагружения и вероятностном методе расчета по критерию текучести.</li> <li>3. Методы предельных состояний и допускаемых напряжений.</li> <li>4. Критические температуры эксплуатации и критические коэффициенты интенсивности напряжений.</li> <li>5. Определение характеристик трещиностойкости.</li> </ol>   |
| 6        | Усталостная долговечность.                              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Усталостная долговечность. Две стадии циклической долговечности.</li> <li>2. Схематизация случайного процесса нагружения.</li> <li>3. Определение эквивалентной амплитуды напряжений и числа повреждающих циклов.</li> <li>4. Долговечность на стадии образования усталостной</li> </ol>  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | трещины с учетом остаточных напряжений.<br>5. Долговечность на стадии развития трещины (живучесть).   |
| 7 | Расчет и конструирование стержневых конструкций.  | 1. Расчет и конструирование стержневых конструкций.<br>2. Устойчивость сжатых и сжатоизогнутых составных стержней.<br>3. Расчетные параметры панелей поясов и элементов решеток.<br>4. Расчет решетчатых конструкций по деформированному состоянию.   |
| 8 | Балочные конструкции.                             | 1. Балочные конструкции. Типы сечений.<br>2. Общий расчет балочных конструкций на прочность и устойчивость.<br>3. Кручение тонкостенных балок. Стесненный изгиб балок.<br>4. Определение геометрических параметров сечений составных балок.<br>5. Местная устойчивость в балках. Балочные конструкции ПТСДМиО.  |
| 9 | Болтовые и сварные соединения металлоконструкций. | 1. Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений. Соединения на высокопрочных болтах.<br>2. Расчет и проектирование сварных соединений.<br>3. Виды соединений.<br>4. Остаточные напряжения. Влияние остаточных напряжений на прочность и усталостную долговечность.<br>5. Изготовление сварных узлов. Остаточные сварочные напряжения.<br>6. Определение вторичных остаточных напряжений при наличии геометрических концентраторов напряжений.<br>7. Экспериментальное определение напряженно-деформированного состояния в сварных шарнирных соединениях. |

## 5.2. Перечень тем курсовых работ и их краткое содержание и объем

Курсовая работа выполняется студентами в процессе завершения изучения курса и имеет цель закрепления и углубление знаний по курсу, приобретения навыков расчета металлоконструкций подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка к курсовой работе включает в себя следующие вопросы:

определение основных геометрических параметров проектируемой конструкции;

- расчет внешних нагрузок и составление таблицы их расчетных сочетаний;
- силовой расчет конструкции;
- подбор поперечных сечений главных элементов конструкции;
- подбор поперечных сечений вспомогательных элементов конструкции;
- расчет опорных узлов, стыков, шарниров;
- проверочные расчеты.

Объем пояснительной записки составляет 20-30 страниц рукописного текста или эквивалентно этому объему печатного текста.



В графической части, состоящей из 1-2 листов (в зависимости от плотности графики и состава проекта) формата А1 приводятся сборочный чертеж проектируемой конструкции, а именно крановой стрелы или металлоконструкции мостового крана.

Исходные данные и порядок расчета подробно изложены в методических указаниях.

Перечень тем курсовых работ.

| №<br>п/п | Наименование тем курсовых работ  |
|----------|--|
| 1        | Расчет и проектирование металлоконструкции крановой стрелы   |
| 2        | Расчет и проектирование металлоконструкции мостового крана   |
| 3        | Расчет и проектирование металлоконструкции козлового крана   |
| 4        | Расчет и проектирование металлоконструкции двухбалочного мостового крана с балками коробчатого сечения |
| 5        | Исследования по тематике УИРС по согласованию с кафедрой ПТиДМ   |

### **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

В соответствии с учебным графиком студенты выполняют РГЗ, которое разбито на две части первая представляет собой расчёт статически определимой крановой фермы при движении по ней крановой тележки, вторая – расчёт плоской внешне статически неопределимой рамы. Исходные данные и порядок расчета подробно изложены в методических указаниях.

### **5.4. Перечень контрольных работ**

Темы рефератов:

1. Кинематический анализ механических систем.
2. Перемещения в упругих системах.
3. Определение усилий в статически неопределимых системах.
4. Методы расчета на действие одиночных нагрузок.
5. Усталостная долговечность.
6. Расчет и конструирование стержневых конструкций.
7. Балочные конструкции.
8. Расчет и проектирование заклепочных и болтовых соединений.



## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Строительные машины, механизмы и оборудование: учеб. пособие / С. Н. Глаголев. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 455 с.
2. Основы проектирования машин. Примеры решения задач / В. В. Шелофаст, Т. Б. Чугунова. - Москва : АПМ, 2004. - 239 с.
3. Козловые краны общего назначения / И. И. Абрамович, Г. А. Котельников. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 1983. - 232 с.
4. Металлические конструкции : метод. указания к выполнению лаб. работ для студентов специальности 29.03. / сост.: А. А. Соколов, Н. В. Солодов. - Белгород : БТИСМ, 1994. - 36 с.
5. Методические указания к курсу и выполнению курсового проекта по металлическим конструкциям для студентов специальности 290300 / сост. А. А. Соколов. - Белгород : БелГТАСМ, 1996. - 41 с.

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

6. Строительные машины и оборудование : справ. пособие / Б. Ф. Белецкий. - Ростов на Дону : Феникс, 2002. - 590 с.
7. Металлические конструкции : в 3-х т. : учеб. пособие для строит. вузов / ред. В. В. Горев. - Москва : Высшая школа, 1997 - 1999. Т. 1. : Элементы стальных конструкций. - 1997. - 527 с.
8. Краны башенные и автомобильные : учеб. пособие / Л. А. Невзоров, М. Д. Полосин. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. - 416 с.
9. Справочник конструктора-машиностроителя : в 3-х т. / В. И. Анурьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - Москва : Машиностроение, 2001. Т. 1. - 2001. - 920 с.
10. Расчет и проектирование металлических конструкций : метод. указания и задания к выполнению курсовой работы по дисциплине "Проектирование метал. конструкций" для студентов специальности 170508. - Белгород : БелГТАСМ, 1997. - 20 с.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Для проведения лекционных и практических занятий имеется специализированная аудитория (корп. №4 (МК) ауд. 418), оборудованная лабораторными установками грузоподъемных машин.


## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений на 2016/2017 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры от «18» 05 2016 г.

Заведующий кафедрой  Шарапов Р.Р.

Директор института  Горшкова Н.Г.



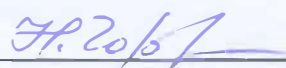
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2017/2018 учебный год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «28» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Романович А.А.  
подпись, ФИО


Директор института \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Горшкова Н. Г.  
подпись, ФИО

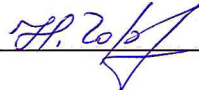
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «25» 05 20 18 г.

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доцент  (А.А. Романович)  
подпись, ФИО

Директор института  Н.Г. Горшкова

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 05 » июня 2019 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (А.А. Романович)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ (Н.Г. Горшкова)  
подпись, ФИО



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры от « 30 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (А.А. Романович)  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ (Н.Г. Горшкова)  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования».

### 1.1. Подготовка к лекции.

Лекция по дисциплине «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования» читаются в специализированных аудиториях кафедры корп. №4 (МК) ауд. 101 или 418.

Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект.

После того, как был рассмотрен первый раздел – Введение. Предмет, цель и задачи курса, обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из книг [2], которые были освещены в лекции (с. 3-11); второй раздел – Кинематический анализ механических систем – [2] (с. 77-96, 120-125), [3] (с. 73-76), [4] (с. 404-412); третий раздел – Перемещения в упругих системах – [1] (с. 151-152, 154-164), [2] (с. 126-153); четвертый раздел – Определение усилий в статически неопределимых системах – [1] (с. 152-154), [2] (с. 154-177); пятый раздел – Методы расчета на действие одиночных нагрузок – [1] (с. 171-174, 176-177), [2] (с. 12-14, 18-24), [3] (с. 76-81, 88-91); шестой раздел – Усталостная долговечность – [1] (с. 177), [2] (с. 14-18), [3] (с. 81-88); седьмой раздел – Расчет и конструирование стержневых конструкций – [2] (с. 205-245); восьмой раздел – Балочные конструкции – [4] (с. 412-417); девятый раздел – Болтовые и сварные соединения металлоконструкций – [2] (с. 51-54), [3] (с. 101-122), [4] (с. 506-540).

### 1.2. Подготовка к практическим занятиям

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает конспект лекций в соответствии с темой занятия.

1.3. С целью более глубокого освоения дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования» студенты самостоятельно выполняют курсовую работу. По итогам выполнения курсовой работы студент оформляет работу с соответствующим выводом о ее результатах и защищает ее при студентах группы.

## Приложение №2. Виды, формы и сфера контроля.

Работа обучающегося и формирование компетенции оценивается по результатам текущего контроля и промежуточных аттестаций – экзамена и зачёта.

Текущая аттестация обучающегося формируется за работу на практических занятиях (защиту отчетов по лабораторным работам), выполнение и защита РГЗ, выполнение и защита курсовой работы, результатов тестирования, баллов за посещаемость и работу на лекции.

Промежуточный контроль формирования компетенций по дисциплине проводится в форме экзамена и зачёта.

| № п/п | Вид контроля           | Форма контроля успеваемости             | Средства для проведения контроля       | График проведения контроля |
|-------|------------------------|---|--|----------------------------|
| 1     | Текущий контроль       | Опрос по теме занятия                   | Доклады, отчеты по занятию (работе)    | 4,6,8,10                   |
| 2     |                        | Защита отчетов по практическим занятиям | Вопросы, отчет по практической работе  | 1-17                       |
| 3     |                        | Защита отчетов по лабораторным работам  | Вопросы, отчет по лабораторным работам | 1-17                       |
|       |                        | Защита РГЗ                              | Вопросы и отчет по теме РГЗ            | 1-17                       |
| 4     | Промежуточный контроль | Экзамен                                 | Вопросы к экзамену                     | 18                         |
| 5     | Промежуточный контроль | Зачёт                                   | Выполнение и защита курсовой работы    | 17                         |

**Собеседование (УО)** – специальная беседа студента с преподавателем на темы связанные с изучением дисциплины.

Может использоваться доклад, который представляется на семинарах, научно-практических конференциях, а также использоваться как зачетные работы по пройденным темам.

### Требования к оформлению доклада

Объем доклада может колебаться в пределах 5-15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в ее объем.

Доклад должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Должна быть соблюдена последовательность написания библиографического аппарата.

### Критерии оценки доклада

- актуальность темы исследования;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников;
- соответствие оформления доклада стандартам.

Изучение дисциплины «Строительная механика и металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и



оборудования» завершается экзаменом. К экзамену допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы, практические занятия и защитившие РГЗ. Для подготовки к экзамену студенту предварительно выдается перечень контрольных вопросов, составленных в соответствии с п. 5.1 данной рабочей программы. Критерием для получения зачёта является усвоение практического материала, а так же выполнение и защита курсовой работы.

### ***Критерии оценки освоение дисциплин***

| Уровень сформированности компетенций:<br><b>ОПК-2, ПК-5</b> | Критерии оценки освоения дисциплины   | Оценка                     |
|---|---|----------------------------|
| Высокий   | Защищены лабораторные работы, выполнено и защищено РГЗ. Оценивает уровень развития всех типов наземных транспортно-технологических машин, умеет анализировать условия применения конкретного типа машин. В совершенстве владеет методиками их расчета | «5»<br>Отлично             |
| Базовый   | Защищены лабораторные работы выполнено и защищено РГЗ. Хорошо знает устройство наземных транспортно- технологических машин, условия их применения. Умеет сделать общий расчет машин.  | «4»<br>Хорошо              |
| Пороговый   | Защищены лабораторные работы выполнено и защищено РГЗ. Воспроизводит термины, связанные с наземными транспортно-технологическими машинами, знает их устройство и назначение. Умеет производить простые расчеты.                                       | «3»<br>Удовлетворительно   |
| Низкий  | Не защищены лабораторные работы и не выполнено РГЗ.   | «2»<br>Неудовлетворительно |