

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


И.А. Новиков

« 20 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Грузоподъемные машины

направление подготовки:

23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»
профиль:

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация
бакалавр

Форма обучения

очная

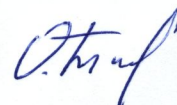
Институт Транспортно-технологический

Кафедра Подъемно-транспортные и дорожные машины

Рабочая программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденный приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 915;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.
(ученая степень и звание, подпись)



Орехова Т.Н.
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 19 » 05 2021 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.
(ученая степень и звание, подпись)

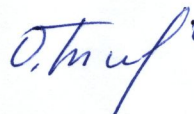


Романович А.А.
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 19 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.
(ученая степень и звание, подпись)



Орехова Т.Н.
(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
	<p>ПК-1 Способен анализировать правила подготовки материалов для патентования; требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.</p>	<p>ПК- 1.2. Анализирует влияние изменений конструкции на выходные характеристики АТС и их компонентов; проводит патентный поиск.</p>	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные критерии классификации грузоподъемных машин и оборудования с учетом требований надежности и технологичности.</p> <p>Уметь: определить назначение и основные характеристики и область применения грузоподъемных машин и оборудования.</p> <p>Владеть: методиками расчета и подбора комплекта машин и оборудования.</p>
<p>ПК- 1.8. Использует принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.</p>		<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основы разработки конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов грузоподъемных машин и оборудования с использованием информационных технологий.</p> <p>Уметь: разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов грузоподъемных машин и оборудования с использованием информационных технологий.</p> <p>Владеть: информационными технологиями для разработки конструкторско-технической документации для производства новых или модернизируемых образцов грузоподъемных машин и оборудования.</p>	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен анализировать правила подготовки материалов для патентования; требования нормативной технической документации, технических регламентов, национальных и международных стандартов в отношении АТС и их компонентов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Энергетические установки подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
2	Гидравлика и гидропневмопривод подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
3	Технические основы создания машин
4	Конструкция подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
5	Машины непрерывного транспорта
6	Проблемы и реализация карьерного роста
7	Машины для земляных работ
8	Технологические комплексы для производства дорожно-строительных материалов и работ
9	Введение в профессиональную деятельность
10	Строительная механика и металлические конструкции наземных транспортно-технологических машин
11	Проектирование машин в среде специализированных компьютерных программ
12	Учебная технологическая (производственно-технологическая) практика (2 нед.)
13	Производственная научно-исследовательская работа (4 нед.)
14	Производственная преддипломная практика (4 нед.)
15	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (6 нед.)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки:

Форма промежуточной аттестации экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	90	90
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	90	90
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание	36	36
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)		
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Курс 4 Семестр 7

№ 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
1. Общие сведения о ГПМ, их нагрузка, режимы работы, узлы					
1.	Введение Роль машины в жизни общества. Развитие ГПМ. Требования к ГПМ при разработке, изготовлении, эксплуатации. Тенденции развития ГПМ	1			1,5
2.	Грузоподъемные машины Классификация, параметры, режимы работы, нормативные документы по ГПМ. Техническое освидетельствование и испытания ГПМ	3			2,5
3.	Узлы ГПМ Грузозахватные устройства – крюки, подвески, захваты, бабды, ковши, грейферы – конструкции, элементы расчетов	1		3	3,5
4.	Тяговые органы ГПМ Канаты, цепи – классификация, конструкции, обозначения, расчеты, выбор, основы эксплуатации	1	6	3	9,5
5.	Простые ГПМ Домкраты и тали – параметры, обозначения, область применения, элементы расчетов	1	6	8	9,5
6.	Простые ГПМ – лебедки	2	3	2	6
1	2	3	4	5	6
	Схемы, устройство, расчеты основных элементов – барабаны, блоки, полиспасты				
7.	Тормозные устройства ГПМ Классификация, область применения, расположение, конструкции, расчет тормозных устройств	2	3	2	6
2. Конструкция кранов и подъемников					
8.	Грузоподъемные краны Классификация, основные параметры, область применения, производительность	2			2
9.	Краны башенные Классификация, обозначения, основные механизмы, конструкции башен, стрел, опорно-поворотных узлов, схемы запасовки канатов	2	3	2	6
10.	Краны стреловые самоходные Классификация, характеристики, обозначение, кинематические схемы механизмов	2		3	4
11.	Краны пролетные Классификация, характеристики, схемы механизмов	2	2		3

12.	Подъемники Классификация, характеристики, схемы механизмов	2			2
3. Методики расчета ГПМ					
13.	Расчеты механизмов кранов Привод – определение, параметры. Двигатели - электрические, ДВС, гидропривод, комбинированные схемы приводов мобильных кранов.	2			2
14.	Режимы работы приводов Уравнение моментов движения, установившийся и переходные режимы, приведение сопротивлений к валу двигателя. Виды и режимы нагружения машин, их механизмов, металлоконструкций	2			2
15.	Расчеты механизмов подъема Схемы механизмов подъема пролетных и мобильных кранов. Расчет привода к статике, выбор основных элементов привода, проверка привода по условиям пуска и торможения.	2			2
16.	Расчеты механизмов передвижения, поворота, изменения вылета груза Схемы механизмов с отдельным и общим приводом, сопротивление качению колеса, конструкции колес, определение напряжений, выбор колес. Расчет механизма изменения вылета груза	2	7		8
4. Безопасность и устойчивость ГПМ					
17.	Приборы и устройства безопасности Ограничители и сигнализаторы перемещений элементов крана – схемы, устройство, расположение на кране. Ограничители грузоподъемности и грузового момента. Конструкции, схемы, расположение	2			2
18.	Устойчивость кранов Понятие устойчивости, коэффициенты устойчивости, уравнение моментов, ребро опрокидывания, расчет коэффициента устойчивости	3	4		6,5
ВСЕГО за 7 семестр:		34	34	17	77

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во лекционных часов	К-во часов СРС
1	4	Расчет прочности стальных и пеньковых канатов	2	2
2	4	Проверка запаса прочности канатов грузового и стрелового полиспастов стрелового крана	4	4
3	5	Расчет основных параметров винтового домкрата	2	2
4	5	Расчет основных параметров реечного домкрата	2	2
5	5	Расчет основных параметров гидравлического домкрата	2	2
6	6	Расчет грузовых лебедок	3	3
7	7	Расчет двухколодного электромагнитного тормоза	3	3
8	9	Расчет сменной производительности башенного крана	3	3
9	11	Расчет производительности пролетного крана	2	2
10	16	Расчет механизма изменения вылета башенного крана	3	3
11	16	Расчет механизма вращения крана	2	2
12	16	Расчет мощности двигателя механизма перемещения пролетного крана	2	2
13	18	Расчет устойчивости башенного крана	4	4
ИТОГО:			34	34

4.3.

Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во лекционных часов	К-во часов СРС
1	4	Грузовые органы грузоподъемных машин	3	3
2	3	Грузозахватные устройства грузоподъемных машин	3	3
3	7	Тормоза и остановы	2	2
4	5	Изучение конструкции и определение основных параметров тали электрической	2	2
5	6	Изучение конструкции и определение основных параметров барабанной лебедки	2	2
6	10	Изучение устройства и основных параметров автомобильных кранов КС-2561К, КС-3575А	3	3
7	9	Изучение конструкции, принципа работы и определение основных параметров башенных кранов	2	2
ИТОГО:			17	17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект выполняется студентами в процессе завершения изучения курса и имеет цель закрепления полученных знаний и приобретенных навыков расчета и проектирования дорожно-строительных машин.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка содержит описание конструкции проектируемой или модернизируемой машины; расчет основных механизмов грузоподъемных машин и оборудования, заключение, а также список использованной литературы. Объем пояснительной записки составляет 30-35 страниц рукописного текста или эквивалентно этому объему печатного текста. В графической части, состоящей из 3-4 листов (в зависимости от плотности графики и состава проекта) формата А1 приводятся сборочный чертеж крана и сборочные чертежи узлов и оборудования.

Тематика курсовых проектов приведена в методических указаниях к курсовому проекту и охватывает все основные разделы курса.

Объем и тематика заданий:

- а) типовые проекты грузоподъемных кранов;
- б) реальное проектирование – по решению практических производственных задач в области ГПМ в процессе курсового проектирования;
- в) исследования ГПМ;
- г) учебно-исследовательские работы по пополнению и модернизации учебно-лабораторной базы дисциплины.

Перечень тем курсовых работ.

№ п/п	Наименование тем курсовых работ
1	Расчет и проектирование крана мостового по заданным эксплуатационным параметрам
2	Расчет и проектирование кранов башенных по заданным эксплуатационным параметрам
3	Расчет и проектирование кранов автомобильных по заданным эксплуатационным параметрам
4	Расчет и проектирование кранов гусеничных по заданным эксплуатационным параметрам
5	Исследования по тематике УИРС по согласованию с кафедрой ПТиДМ

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-1 Способен управлять разработкой конструкций наземных транспортно-технологических средств и их компонентов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК- 1.7. Выявляет приоритеты решения задач при разработке и модернизации наземных транспортно-технологических средств и их компонентов.	защита практических работ, защита лабораторных работ самостоятельная работа, Собеседование, защита курсовой, экзамен.
ПК- 1.8. Использует принципы проектирования наземных транспортно-технологических средств и их компонентов в соответствии с требованиями ЕСКД, технической и нормативной документации.	защита практических работ, защита лабораторных работ самостоятельная работа, Собеседование, защита курсовой, экзамен.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	2	3
1	Введение	1. Роль машины в жизни общества. 2. Развитие ГТМ. 3. Тенденции развития ГПМ.
2	Грузоподъемные машины	1. Классификация ГПМ. 2. Параметра ГПМ. 3. Режимы работы ГПМ. 4. Нормативные документы ГПМ. 5. Техническое освидетельствование ГПМ. 5. Испытания ГПМ.
3	Узлы ГПМ	1. Назначение и конструкция крюков и подвесок. 2. Назначение и конструкция захватов. 3. Назначение и конструкция бады и ковшей. 4. Назначение и конструкция грейферов. 5. Назначение и конструкция захвата Маламеда

4.	Тяговые органы ГПМ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, конструкция и условное обозначение стальных канатов. 2. Назначение, конструкция и условное обозначение пеньковых канатов. 3. Назначение, конструкция и условное обозначение пластинчатых цепей. 4. Назначение, конструкция и условное обозначение сварных цепей.
5.	Простые ГПМ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, область применения и расчет основных параметров винтовых домкратов. 2. Назначение, область применения и расчет основных параметров реечных домкратов. 3. Назначение, область применения и расчет основных параметров гидравлических домкратов. 4. Назначение, область применения и расчет основных параметров ручных талей. 5. Назначение, область применения и расчет основных параметров самоходных талей.
6.	Простые ГПМ – лебедки	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, область применения и расчет основных параметров реверсивных лебедок. 2. Назначение, область применения и расчет основных параметров зубчатофрикционных лебедок. 3. Назначение, область применения и расчет основных параметров барабанов ГПМ. 4. Назначение, область применения и расчет основных параметров блоков ГПМ. 5. Назначение, область применения, основные схемы и расчет основных параметров полиспастных механизмов.
1	2	3
7.	Тормозные устройства ГПМ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет колодочных тормозов. 2. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет ленточных тормозов. 3. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет храпового останова. 4. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет роликового останова.
8.	Грузоподъемные краны	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и область применения грузоподъемных кранов. 2. Основные параметры грузоподъемных кранов. 3. Расчет производительности грузоподъемных кранов. 4. Индексация грузоподъемных кранов.

9.	Краны башенные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация и индексация башенных кранов. 2. Конструктивные особенности стационарных башенных кранов. 3. Конструктивные особенности приставных башенных кранов. 4. Конструктивные особенности самоходных башенных кранов с поворотной башней. 5. Конструктивные особенности самоходных башенных кранов с неповоротной башней. 6. Монтаж и демонтаж башенных кранов. 7. Конструкция стрел, башен и опорно-поворотных узлов башенных кранов.
10.	Краны стреловые самоходные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация, индексация и характеристики стреловых самоходных кранов общего назначения. 2. Кинематические схемы стреловых самоходных кранов общего назначения. 3. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с механическим приводом. 4. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с гидравлическим приводом. 5. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с электрическим приводом. 6. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с комбинированным приводом. 7. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с колесным ходовым устройством. 8. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с гусеничным ходовым устройством.
11.	Краны пролетные	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация, индексация и характеристики пролетных кранов. 2. Схема и конструктивные особенности однобалочных мостовых кранов. 3. Схема и конструктивные особенности двухбалочных мостовых кранов. 4. Схема и конструктивные особенности однобалочных козловых кранов. 5. Схема и конструктивные особенности двухбалочных козловых кранов. 6. Схема и конструктивные особенности грузовых тележек пролетных кранов. 7. Механизмы передвижения пролетных кранов.
1	2	3
12.	Подъемники	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, классификация и область применения подъемников. 2. Схема и конструктивные особенности мачтовых строительных подъемников. 3. Схема и конструктивные особенности скиповых подъемников.

13.	Расчеты механизмов кранов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Типы приводов ГПМ. Их преимущества и недостатки. 2. Расчет основных параметров механизма с электрическим приводом. 3. Расчет основных параметров механизма с гидравлическим приводом. 4. Расчет основных параметров механизма с механическим приводом от ДВС. 5. Расчет основных параметров механизма с пневматическим приводом.
14.	Режимы работы приводов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнение моментов движения. 2. Установившийся и переходные режимы приводов ГПМ. 3. Приведение сопротивлений к валу двигателя привода ГПМ. 4. Виды и режимы нагружения ГПМ.
15.	Расчеты механизмов подъема	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы механизмов подъема пролетных кранов. 2. Схемы механизмов подъема стреловых кранов. 3. Расчет привода к статике. 4. Выбор основных элементов привода и проверка привода по условиям пуска и торможения
16.	Расчеты механизмов передвижения, поворота, изменения вылета груза	<ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы механизмов с отдельным и общим приводом. 2. Сопротивление качению колеса ГПМ. 3. Конструкции колес, определение напряжений и выбор колес ГПМ. 4. Расчет механизма изменения вылета груза.
17.	Приборы и устройства безопасности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ограничители и сигнализаторы перемещений элементов крана – схемы, устройство, расположение на кране. 2. Ограничители грузоподъемности и грузового момента – схемы, устройство, расположение на кране. 3. Ограничители и сигнализаторы перемещений крана и грузовых тележек – схемы, устройство, расположение на кране.
18.	Устойчивость кранов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие устойчивости ГПМ. 2. Коэффициенты устойчивости ГПМ. 3. Уравнение моментов ГПМ. 4. Определение ребра опрокидывания ГПМ. 5. Расчет коэффициента устойчивости ГПМ.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта

Курсовая работа выполняется студентами в процессе изучения курса и имеет цель закрепления полученных знаний и приобретенных навыков расчета и проектирования грузоподъемных машин. На практических занятиях выполняются части курсовой работы, студентами задаются вопросы по расчетным и графическим разделам.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка содержит описание конструкции проектируемой или модернизируемой машины; расчет основных технологических и конструктивных параметров, расчет кинематических и силовых параметров, прочностные расчеты проектируемых или модернизируемых узлов и механизмов. В пояснительной записке приводятся основные требования техники безопасности к работе проектируемой или модернизируемой машины, а также список использованной литературы. 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 крана и сборочный чертеж узла.

Тематика курсовых работ приведена в методических указаниях к курсовой работе и охватывает все основные разделы курса.

Объем и тематика заданий:

- а) типовые проекты грузоподъемных кранов;
- б) реальное проектирование – по решению практических производственных задач в области ГПМ в процессе курсового проектирования;
- в) исследования ГПМ;
- г) учебно-исследовательские работы по пополнению и модернизации учебно-лабораторной базы дисциплины.

Перечень тем курсовых работ.

№ п/п	Наименование тем курсовых работ
1	Расчет и проектирование крана мостового по заданным эксплуатационным параметрам
2	Расчет и проектирование кранов башенных по заданным эксплуатационным параметрам
3	Расчет и проектирование кранов автомобильных по заданным эксплуатационным параметрам
4	Расчет и проектирование кранов гусеничных по заданным эксплуатационным параметрам
5	Исследования по тематике УИРС по согласованию с кафедрой ПТиДМ

Критерии оценивания курсовой работы.

Процедура защиты курсовой работы определена Положением о курсовых работах (проектах).

Оценка по курсовому проекту выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсового проекта при непосредственном участии преподавателей кафедры «Подъемно-транспортных и дорожных машин», руководителя курсового проекта, с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсового проекта. Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсового проекта с указанием темы курсового проекта, а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

Контрольные вопросы к защите курсовой работы:

1. Структурная схема механизмов ГПМ.
2. Назначение основных элементов ГПМ.
3. Типы механизмов подъема ГПМ.
4. Механизмы изменения вылета ГПМ.
5. Механизмы передвижения ГПМ
6. Механизмы поворота ГПМ.

7. Классификация канатов.
8. Классификация цепей.
9. Основы выбора канатов.
10. Основы выбора цепей.
11. Методы браковки канатов.
12. Методы браковки цепей.
13. Типы колодочных тормозов.
14. Определение тормозного момента колодочных тормозов.
15. Браковка колодочных тормозов.

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,
- качество изложения материала,
- применение теории на практике,
- правильность выполнения заданий,
- выполнение заданий с нетиповыми условиями,
- аргументированность решений.

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

Текущий контроль осуществляется в течение 7 семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, практических заданий и курсового проекта.

Лабораторные работы. В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания к работе.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом или коллектива исполнителей в количестве 4 человек по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Семестр №5		
1.	Лабораторная работа №1 Грузовые органы грузоподъемных машин	1. Назначение и конструкция крюков и подвесок. 2. Назначение и конструкция захватов. 3. Назначение и конструкция бадьи и ковшей. 4. Назначение и конструкция грейферов. 5. Назначение и конструкция захвата Маламеда
2.	Лабораторная работа №2 Тормоза и остановы	1. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет колодочных тормозов. 2. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет ленточных тормозов.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
Семестр №5		
		3. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет храпового останова. 4. Классификация, область применения, расположение, конструкции и расчет роликового останова.
3.	Лабораторная работа №3 Изучение конструкции и определение основных параметров тали электрической	1. Назначение, область применения и расчет основных параметров ручных талей. 2. Назначение, область применения и расчет основных параметров самоходных талей.
4.	Лабораторная работа №4 Изучение конструкции и определение основных параметров барабанной лебедки	1. Назначение, область применения и расчет основных параметров реверсивных лебедок. 2. Назначение, область применения и расчет основных параметров зубчатофрикционных лебедок. 3. Назначение, область применения и расчет основных параметров барабанов ГПМ.
5.	Лабораторная работа №5 Изучение устройства и основных параметров автомобильных кранов КС-2561К, КС-3575А	1. Классификация, индексация и характеристики стреловых самоходных кранов общего назначения. 2. Кинематические схемы стреловых самоходных кранов общего назначения. 3. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с механическим приводом. 4. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с гидравлическим приводом. 5. Схема и конструктивные особенности самоходных кранов общего назначения с электрическим приводом.
6.	Лабораторная работа №6 Изучение конструкции, принципа работы и определение основных параметров башенных кранов	1. Классификация и индексация башенных кранов. 2. Конструктивные особенности стационарных башенных кранов. 3. Конструктивные особенности приставных башенных кранов. 4. Конструктивные особенности самоходных башенных кранов с поворотной башней.

Критерии оценивания лабораторной работы.

Оценка	Критерии оценивания
5	Работа выполнена полностью. Студент или коллектив исполнителей владеет теоретическим материалом, отсутствуют неточности при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент или коллектив исполнителей владеет теоретическим материалом, отсутствуют неточности при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные неточности на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент или коллектив исполнителей владеет теоретическим материалом на минимально допустимом уровне, присутствуют

Оценка	Критерии оценивания
	незначительные неточности при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные неточности на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена не полностью. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская неточности по существу рассматриваемых (обсуждаемых) вопросов, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает неточности при ответе на дополнительные вопросы.

Практические занятия. В методическом практикуме по дисциплине представлен перечень практических занятий, обозначены цели и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе.

Защита практических занятий возможна после проверки правильности выполнения задания, оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических занятий представлен в таблице.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
Семестр №4		
1	Практическое занятие №1 Расчет прочности стальных и пеньковых канатов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите основные типы канатов. 2. Что из себя представляют стальные канаты? 3. Опишите последовательность подбора канатов. 4. Какие факторы влияют на прочность каната? 5. По каким признакам производится отбраковка канатов?
2	Практическое занятие №2. Проверка запаса прочности канатов грузового и стрелового полиспастов стрелового крана	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое полиспаст? 2. Охарактеризуйте типы полиспастов? 3. Чем одинарные полиспасты отличаются от сдвоенных? 4. Какие параметры характеризуют полиспаст? 5. Где применяются сдвоенные полиспасты и почему?
3	Практическое занятие №3. Расчет основных параметров винтового домкрата	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение домкрата. 2. Назовите типы домкратов. 3. Объясните принцип работы винтового домкрата.
4	Практическое занятие №4. Расчет основных параметров реечного домкрата	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение домкрата. 2. Назовите типы домкратов. 3. Объясните принцип работы реечного домкрата.
5	Практическое занятие №5 Расчет основных параметров гидравлического домкрата	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дайте определение домкрата. 2. Назовите типы домкратов. 3. В каких случаях применяют клиновые домкраты? 4. Гидродомкраты? Каков принцип их работы?
6	Практическое занятие №6 Расчет грузовых лебедок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение, конструкция, принцип действия лебедок. 2. Конструкция барабанов лебедок грузоподъемных машин. 3. Конструкция и назначение цилиндрических зубчатых ре-

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
Семестр №4		
		дукторов, применяемых в грузоподъемных лебедках.
7	Практическое занятие №7 Расчет двухколодочного электромагнитного тормоза	1. Назначение тормозов и область их применения. 2. Классификация тормозов. 3. По каким параметрам характеризуются тормоза? 4. Устройство и принцип действия тормоза колодочного серии ТКГ с электрогидравлическим толкателем. 5. Устройство и принцип действия электрогидравлического толкателя. 6. Каково назначение тормозного шкива? 7. Для чего выполняется проверочный расчет тормоза?
8	Практическое занятие №8 Изучение конструкции и расчет основных параметров механизма подъема электротали	1. Назначение и область применения электроталей. 2. Какова грузоподъемность электроталей? 3. Классификация электроталей. 4. Состав механизма подъема электроталей. 5. Каковы скорости подъема груза с помощью электроталей? 6. Что такое кратность полиспаста? 7. Каков коэффициент запаса прочности каната?

Критерии оценивания практических занятий.

Оценка	Критерии оценивания
5	Студент полностью и правильно оформил отчет. Студент правильно выполнил практическое задание, правильно использовал методику решения задачи, самостоятельно сформулировал полные, обоснованные и аргументированные выводы. Ответил на все дополнительные вопросы.
4	Студент оформил отчет с небольшими неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание с небольшими неточностями, использовал общую методику решения задачи, сформулировал достаточные выводы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
3	Студент оформил отчет с существенными неточностями. Студент владеет теоретическим материалом, присутствуют незначительные ошибки при описании теории. Студент выполнил практическое задание с существенными неточностями. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
2	Студент допустил существенные ошибки при использовании общей методики решения задачи. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце 7 семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена**.

Экзамен включает теоретическую часть из трех вопросов. Для подготовки к ответу на вопросы билета, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 40 минут. После ответа на теоретические вопросы билета, преподаватель задает дополнительные вопросы.

Распределение вопросов и заданий по билетам находится в закрытом для студентов доступе. Ежегодно по дисциплине на заседании кафедры утверждается комплект билетов для проведения экзамена по дисциплине. Экзамен является наиболее значимым оценочным средством и решающим в итоговой отметке

учебных достижений студента.

Типовой вариант экзаменационного билета

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

Кафедра подъемно-транспортных и дорожных машин

Дисциплина Грузоподъемные машины и оборудование

Направление 23.05 01 Наземные транспортно-технологические средства

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. История создания и развития ГПМ.
2. Реечный домкрат. Назначение, область применения, схема, устройство и принцип действия.
3. Краны порталные. Определение, классификация, устройство.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____ / Р.Р. Романович
(подпись)

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. История создания и развития ГПМ.
2. Основные тенденции развития ГПМ.
3. Назначения и классификация ГПМ.
4. Основные параметры ГПМ.
5. Группы режимов работы механизмов и кранов.
6. Госгортехнадзор России (основные задачи, аварии, техническое освидетельствование, испытание ГПМ).
7. Грузозахватные устройства: крюки, подвески, захваты, бадьи, ковши, грейферы. Конструкция, элементы расчета.
8. Тяговые органы ГПМ: канаты, цепи. Классификация, конструкции, обозначения, расчеты, выбор.
9. Тормозные устройства ГПМ. Классификация, область применения, расположение, конструкции, расчет тормозных устройств.
10. Простые ГПМ. Домкраты. Определение, классификация, устройство, принцип работы.

11. Простые ГПМ. Лебедки. Определение, классификация, устройство, принцип работы.
12. Простые ГПМ. Тали. Определение, классификация, устройство, принцип работы.
13. Строительные подъемники. Определение, классификация, устройство, принцип работы.
14. Легкие переносные краны-подъемники. Определение, классификация, устройство, принцип работы.
15. Полиспасты. Определение, классификация, схемы, основные характеристики.
16. Грузоподъемные краны. Определение, классификация.
17. Кабельные краны. Определение, классификация, устройство.
18. Мостовые краны. Определение, классификация, устройство.
19. Козловые краны. Определение, классификация, устройство.
20. Краны стреловые. Определение, классификация, параметры.
21. Краны стреловые самоходные. Определение, классификация, схема условного обозначения.
22. Краны стреловые самоходные. Конструкция.
23. Краны стреловые башенные. Определение, классификация, схема условного обозначения.
24. Краны стреловые башенные. Конструкция кранов с поворотной и неповоротной башней.
25. Краны стреловые стационарные. Мачтово-стреловые краны. Определение, классификация. Основные схемы.
26. Краны стреловые стационарные. Краны-мачты. Определение, классификация. Основные схемы.
27. Краны стреловые стационарные. Заводские поворотные краны. Определение, классификация. Основные схемы.
28. Краны порталные. Определение, классификация, устройство.
29. Типы приводов ГПМ. Их схемы.
30. Механизм подъема груза. Определение, основные схемы. Требования к механизмам подъема.
31. Механизм подъема груза. Установившееся движение. Пуск и торможение механизма подъема. Выбор электродвигателя.
32. Механизм изменения вылета стрелы. Определение, основные схемы.
33. Расчет механизма вылета стрелы путем изменения наклона стрелы в вертикальной плоскости.
34. Расчет механизма вылета стрелы путем перемещения тележки по горизонтальному или наклоненному поясу тележки.
35. Механизмы передвижения. Определение, классификация, основные схемы.
36. Конструкция ходовых колес механизма передвижения.
37. Механизм передвижения тележек мостовых кранов и электроталей. Типы, основные схемы.
38. Определение сопротивления передвижению механизмов с приводными колесами.
39. Нагрузки в механизмах передвижения при пуске и торможении.
40. Расчет трансмиссионных валов механизма передвижения.
41. Механизмы поворота. Классификация, схемы. Опорно-поворотные устройства.

42. Определение моментов сопротивления в опорах крана на неподвижной колонне.
 43. Определение моментов сопротивления в опорах крана с внешней верхней опорой.
 44. Определение моментов сопротивления в опорах крана с поворотным кругом.
 45. Расчет механизма поворота. Пуск и торможение механизма поворота.
 46. Устойчивость передвижных кранов. Основные понятия и определения. Сочетание нагрузок при расчете на устойчивость.
 47. Устройства, обеспечивающие безопасность работы.

Критерии оценивания экзамена.

Оценка	Критерии оценивания
5	Обучающийся отлично и уверенно знает назначение и применение грузоподъемных машин, основные характеристики, конструкцию основных механизмов, основы расчета механизмов, нормативно-технические документы. Обучающейся знает устройство и конструкцию домкратов, подъемников особенности конструкции и расчета, приборов и устройств безопасности грузоподъемных машин. Обучающимся на поставленные вопросы даны исчерпывающие и обоснованные ответы (с использованием как основной так и дополнительной литературы); 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.
4	Обучающийся знает назначение и применение грузоподъемных машин, основные характеристики, конструкцию основных механизмов, основы расчета механизмов, нормативно-технические документы. Обучающейся знает устройство и конструкцию подъемников и домкратов, особенности конструкции и расчета, приборов и устройств безопасности грузоподъемных машин. Обучающимся на поставленные вопросы даны полные, достаточно обоснованные ответы (с использованием основной рекомендованной литературы); при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.
3	Обучающийся не уверенно знает назначение и применение грузоподъемных машин, основные характеристики, конструкцию основных механизмов, основы расчета механизмов, нормативно-технические документы. Обучающейся знает устройство и конструкцию подъемников и домкратов особенности конструкции и расчета, приборов и устройств безопасности грузоподъемных машин. Обучающимся на поставленные вопросы даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.
2	не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым “удовлетворительно”.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания	Критерий оценивания

результата обучения по дисциплине	
Знания	Знать методы расчета и проектирования наземных транспортно-технологических машин.
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов.
	Объем освоенного материала.
	Полнота ответов на вопросы.
	Четкость изложения и интерпретации знаний.
Умения	Умение идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства наземных транспортно-технологических машин.
	Умение рационально применять наземных транспортно-технологических машин в конкретных производственных условиях с соблюдением требований и правил эксплуатации.
	Умение объяснять основные эксплуатационные свойства, характеристики комплексов наземных транспортно-технологических машин.
Владение	Владение методами определения и расчета эксплуатационных свойств и характеристик и комплексов наземных транспортно-технологических машин.
	Владение навыками разработки технических схем наземных транспортно-технологических машин
	Владение методами подбора комплекта подъемно-транспортных машин по расчету

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и

				использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства наземных транспортно-технологических машин.	Не умеет идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства наземных транспортно-технологических машин.	Умеет производить поиск и подбор элементов устройства наземных транспортно-технологических машин	Умеет использовать цифровые средства разработки при устройств наземных транспортно-технологических машин	Умеет производить разработку устройств наземных транспортно-технологических машин с применением интернет ресурсов.
Умение рационально применять наземных транспортно-технологических машин в конкретных производственных условиях с соблюдением требований и	Не умеет рационально применять наземных транспортно-технологических машин в конкретных производственных условиях с соблюдением требований и правил эксплуатации.	Может участвовать в коллективной работе при подборе конкретного комплекта наземных транспортно-технологических машин	Умеет использовать средства цифровой коммуникации при проектировании наземных транспортно-технологических машин	Умеет организовывать и модерировать работу коллектива при совместном проектировании наземных транспортно-технологических машин

правил эксплуатации.				
Умение объяснять основные эксплуатационные свойства, характеристики комплексов наземных транспортно-технологических машин.	Не умеет объяснять основные эксплуатационные свойства, характеристики комплексов наземных транспортно-технологических машин.	Умеет объяснять основные эксплуатационные свойства, характеристики комплексов наземных транспортно-технологических машин.	Умеет подобрать комплекс наземных транспортно-технологических машин.	Умеет подобрать и рассчитать комплекс наземных транспортно-технологических машин.

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами определения и расчета эксплуатационных свойств и характеристик и комплексов наземных транспортно-технологических машин..	Не владеет методами определения и расчета эксплуатационных свойств и характеристик и комплексов наземных транспортно-технологических машин..	Владеет теоретическими методиками определения и расчета эксплуатационных свойств и характеристик и комплексов наземных транспортно-технологических машин	Владеет методами расчета определения и расчета эксплуатационных свойств и характеристик и комплексов наземных транспортно-технологических машин с использованием цифровых технологий	Владеет различными видами расчета и определения эксплуатационных свойств и характеристик комплексов наземных транспортно-технологических машин в любой специализированной программной среде
Владение навыками разработки технических схем наземных транспортно-технологических машин	Не владеет навыками разработки технических схем наземных транспортно-технологических машин	Владеет навыками разработки технических схем наземных транспортно-технологических машин.	Владеет цифровыми инструментами при проектировании схем наземных транспортно-технологических машин.	Владеет в совершенстве средствами проектирования схем наземных транспортно-технологических машин.
Владение методами подбора комплекта подъемно-транспортных машин по расчету	Не владеет методами подбора комплекта подъемно-транспортных машин по расчету	Владеет базовыми методами подбора комплекта подъемно-транспортных машин по расчету	Владеет средствами расчета методами подбора комплекта подъемно-транспортных машин по расчету	Владеет средствами автоматизации и созданием комплекта подъемно-транспортных машин

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	Лаборатория кафедры ПТиДМ (105 УК4)	Презентационная техника и оборудование, лабораторные установки непрерывного транспорта: оборудование для определения физико-механических свойств транспортируемых материалов; ленточные конвейеры; пластинчатые конвейеры; элеваторы; винтовые конвейеры; роликовые конвейеры; оборудование пневмотранспорта, робот манипулятор.
2	Аудитория компьютерного проектирования (308 УК3)	Персональные компьютеры с предустановленным специализированными программными продуктами.
3	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1		
2		

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1 Перечень основной литературы

1. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности – Орг. перевозок и упр. на транспорте (Автомобил. транспорт) направления подготовки – Орг. перевозок и упр. на транспорте / Ю.Ф. Ключин [и др.] ; ред. Ю.Ф. Ключин. – Москва: Академия, 2011. – 335 с.: рис. – (Высшее профессиональное образование). – ISBN 978-5- 7695-6864-0.

2. Александров, М.П. Грузоподъемные машины: учеб. для вузов / М.П. Александров. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. – 552 с. – ISBN 5-7038-1516-9

3. Глаголев, С.Н. Строительные машины, механизмы и оборудование: учеб. пособие / С.Н. Глаголев. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013.

– 455 с.

4. Белецкий, Б. Ф. Строительные машины и оборудование: справ. пособие / Б.Ф. Белецкий. – Ростов на Дону: Феникс, 2002. – 590 с. – (Учебники и учебные пособия). – ISBN 5-222-02208-0

5. Баржанский Е.Е. Грузоподъемные машины и машины

безрельсового транспорта [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Баржанский Е.Е. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2015. – 123 с. <http://www.iprbookshop.ru/46451>.

6. Романович А.А. Строительные машины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие / Романович А.А., Харламов Е.В. – Электрон. текстовые данные. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. – 206 с. <http://www.iprbookshop.ru/28398>.

7. Богомолов, А.А. Строительные и дорожные машины: практикум: учеб. пособие / А.А. Богомолов, М.Д. Герасимов. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2007. – 139 с. <http://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040918133595788000009500>

6.3.2 Перечень дополнительной литературы

8. Расчеты грузоподъемных и транспортирующих машин: учеб. пособие / Ф.К. Иванченко [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев: Вища школа, 1978. – 576 с.

9. Александров, М. П. Подъемно-транспортные машины: учеб. для машиностроительных специальностей вузов / М.П. Александров. – 6-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1985. – 520 с.

10. Подъемно-транспортные машины: атлас конструкций: учеб. пособие для студентов вузов / ред.: М.П. Александров, Д.Н. Решетов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 120 с.: ил. – ISBN 3601030000-512-296-86

11. Руденко, Н. Ф. Грузоподъемные машины: атлас конструкций: учеб. пособие для высш. техн. учеб. заведений / Н.Ф. Руденко, В.Н. Руденко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Машиностроение, 1970. – 116 с.

12. Вайнсон, А. А. Подъемно-транспортные машины строительной промышленности: атлас конструкций: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Строит. и дорож. машины и оборудование" / А.А. Вайнсон. – Изд. 3-е, перераб. и доп. – Москва: Альянс, 2014. – 151 с.: чертежи. – ISBN 978-5-903034-65-9

13. Глаголев, С. Н. Строительные машины, механизмы и оборудование: учеб. пособие для студентов вузов / С.Н. Глаголев. – Москва: Директ-Медиа, 2014. – 392 с.: граф., рис., табл. – ISBN 978-5-4458-5282-7

6.3.3.Перечень интернет ресурсов

1. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>

2. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://elib.bstu.ru/>

3. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований:

<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

4. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU:

<http://elibrary.ru/>

5. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:

<http://e.lanbook.com/>

6. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/>

7. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:

<http://www.consultant.ru/>

8. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ¹

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

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

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО

¹ Заполняется каждый учебный год на отдельных листах

² Нужно подчеркнуть