

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан дорожно-транспортного
факультета _____ В. Л. Тюнин
_____ 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Подъемно-транспортное оборудование строительного комплекса»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Машины и оборудование строительного комплекса

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы _____ Н. М. Волков

Заведующий кафедрой
Строительной техники и
инженерной механики _____ В. А. Жулай

Руководитель ОПОП _____ В. А. Жулай

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целями освоения дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование строительного комплекса» являются ознакомление студентов с концептуальными основами различных видов подъемно-транспортного оборудования; знакомство с теоретическими положениями расчета прочности и работоспособности несущих конструкций и отдельных механизмов, знакомство с нормативными требованиями по расчету, обеспечивающими их расчетную и безопасную эксплуатацию; формирование знаний и умений выполнения расчета и проектирования подъемно-транспортного оборудования с учетом условий эксплуатации, динамических и технологических нагрузок; практических навыков использования и эксплуатации.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение конструкции подъемно-транспортного оборудования, нормативных требований по расчету подъемно-транспортных машин, их механизмов и оборудования;
- изучение характера и определения нагрузок, возникающих при работе механизмов и всей машин в целом;
- изучение и освоение расчетных положений и общепринятых кинематических и прочностных расчетов расчетных схем подъемно-транспортных машин в условиях, отвечающих современным требованиям строительно-монтажных работ;
- разрабатывать и оформлять техническую и конструкторскую документацию и пояснительные записки в соответствии с требованиями ЕСКД и стандартов на подъемно-транспортное оборудование; использовать специальную нормативную литературу, справочники, стандарты, нормалю; осуществлять поиск оптимальных решений с учетом требований к уровню качества, надежности и стоимости, безопасности жизнедеятельности и экологичности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Подъемно-транспортное оборудование строительного комплекса» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование строительного комплекса» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен использовать знания стандартов, норм и расчетных методик с целью формирования функциональной и организационной структур

производственной деятельности строительной организации

ПК-3 - Способен производить конструкторско-технологические расчеты в рамках мероприятий по внедрению современных методов и технологий ремонта и обслуживания мехатронных систем

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать принципы эксплуатации и применения в организациях подъемно-транспортных машин; основные нормативные документы отрасли, основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации; нормативные требования на проектирование подъемно-транспортных машин и их механизмов
	Уметь использовать знания стандартов, норм и расчетных методик с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации при использовании подъемно-транспортных машин; оценивать тактико-технические параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения
	Владеть расчетными методиками эффективного использования подъемно-транспортных машин с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации
ПК-3	Знать принципы планирования разработки конструкций подъемно-транспортных машин; конструкторско-технологических расчетов в рамках мероприятий по внедрению современных методов и технологий ремонта и обслуживания подъемно-транспортных машин и их механизмов
	Уметь проводить поиск по источникам патентной информации, оценивать тактико-технические параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения; уметь составлять расчетные схемы машин, механизмов, их деталей; выполнять проектные и поверочные расчеты, пользоваться справочной литературой.
	Владеть навыками организации разработки современных подъемно-транспортных машин; приемами работы с прикладными программами

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Подъемно-транспортное оборудование строительного комплекса» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
Аудиторные занятия (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	96	96
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение. Классификация, конструкции ГПМ и машин непрерывного транспорта. Общий расчет кранов.	Конструкция и классификация ГПМ. Задачи общего расчета ГПМ. Расчетные нагрузки, виды расчетов, расчетные случаи, режимы работы кранов. Расчет устойчивости кранов от опрокидывания. Основные виды машин непрерывного транспорта. Транспортируемые грузы. Классификация, свойства транспортируемых грузов.	2	2	-	10	14
2	Конструкция и расчет специальных деталей, узлов и оборудования грузоподъемных кранов, несущих конструкций кранов.	Кинематический, статический, динамический расчет механизмов ГПМ. Конструкция и расчет канатов, блоков, полиспастов, барабанов, ходовых колес, стропов; расчет клещевых, эксцентриковых, грейферных захватов; расчет колодочных, ленточных, дисковых тормозов. Расчетные схемы и	6	6	8	36	56

		определение нагрузок башенных конструкций кранов, балочно-мостовых конструкций кранов						
3	Основы расчета конвейеров.	Производительность. Мощность приводного двигателя. Сопротивления движению. Тяговый расчет. Выбор месторасположения привода, основы расчета приводного устройства, выбор электродвигателя, определение размеров барабанов и звездочек, определение максимального крутящего момента на валу двигателя в период пуска. Расположение и расчет натяжного устройства.	2	2	-	10	14	
4	Устройство, принцип действия, основные элементы, принципы расчетов основных конвейеров, применяемых в отрасли.	Общие сведения. Устройство и принцип действия ленточных конвейеров, пластинчатых конвейеров, скребковых конвейеров, ковшовых элеваторов, винтовых конвейеров, гравитационных устройств, роликовых конвейеров, инерционных конвейеров, пневмотранспортных установок, бункеров, затворов и питателей.	4	4	8	30	46	
5	Правила безопасной эксплуатации подъемно-транспортного оборудования	Федеральные нормы и правила по организации безопасной эксплуатации грузоподъемных машин и машин непрерывного транспорта. Нормы установки подъемно-транспортного оборудования на объектах строительства.	2	2	-	10	14	
Итого			16	16	16	96	144	

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Идентификация образцов грузовых канатов, грузозахватные устройства.
2. Колодочный и ленточный тормоза.
3. Грузовысотная характеристика стрелового крана. Механизм подъема груза.

4. Механизм передвижения по рельсовым путям. Механизм поворота стрелового крана.
5. Изучение конструкции и определение основных параметров ленточного конвейера, ковшового элеватора.
6. Изучение конструкции и определение основных параметров скребкового конвейера, винтового конвейера.
7. Изучение конструкции и определение основных параметров, роликового конвейера, качающегося конвейера.
8. Изучение конструкции и определение основных параметров пневмотранспортных установок, свойств транспортируемых грузов.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: Спроектировать кран башенный (20 вариантов), Спроектировать ленточный конвейер с прорезиненной лентой (5 вариантов заданий), Спроектировать цепной скребковый конвейер с высокими скребками для транспортирования сыпучих грузов (5 вариантов заданий), Спроектировать ковшовый ленточный элеватор для транспортирования сыпучих грузов (5 вариантов заданий)

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- закрепление и углубление знаний студентов в части конструкторского расчета и проектирования подъемно-транспортных машин;
- формирование у них соответствующих умений и навыков;
- конструкторская разработка устройства составных узлов и элементов одного из типов конвейеров или грузоподъемной машины.

Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать принципы эксплуатации и применения в организациях подъемно-транспортных машин; основные нормативные документы отрасли, основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации; нормативные требования на проектирование подъемно-транспортных машин и их механизмов	Знает принципы эксплуатации и применения в организациях подъемно-транспортных машин; основные нормативные документы отрасли, основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации; нормативные требования на проектирование подъемно-транспортных машин и их механизмов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь использовать знания стандартов, норм и расчетных методик с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации при использовании подъемно-транспортных машин; оценивать тактико-технические параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения	Умеет использовать знания стандартов, норм и расчетных методик с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации при использовании подъемно-транспортных машин; оценивать тактико-технические параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть расчетными методиками эффективного использования подъемно-транспортных машин с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации	Владеет расчетными методиками эффективного использования подъемно-транспортных машин с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать принципы планирования разработки конструкций подъемно-транспортных машин; конструкторско-технологические расчеты в рамках мероприятий по внедрению современных методов и технологий ремонта и	Знает принципы планирования разработки конструкций подъемно-транспортных машин; конструкторско-технологические расчеты в рамках мероприятий по внедрению современных методов и технологий ремонта и	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	обслуживания подъемно-транспортных машин и их механизмов	обслуживания подъемно-транспортных машин и их механизмов		
	Уметь проводить поиск по источникам патентной информации, оценивать тактико-технические параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения; уметь составлять расчетные схемы машин, механизмов, их деталей; выполнять проектные и поверочные расчеты, пользоваться справочной литературой.	Умеет проводить поиск по источникам патентной информации, оценивать тактико-технические параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения; уметь составлять расчетные схемы машин, механизмов, их деталей; выполнять проектные и поверочные расчеты, пользоваться справочной литературой.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками организации разработки современных подъемно-транспортных машин; приемами работы с прикладными программами	Владеет навыками организации разработки современных подъемно-транспортных машин; приемами работы с прикладными программами	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	Знать принципы эксплуатации и применения в организациях подъемно-транспортных машин; основные нормативные документы отрасли, основные положения патентного законодательства и авторского права Российской Федерации; нормативные требования на проектирование подъемно-транспортных машин и их механизмов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь использовать знания стандартов, норм и расчетных методик с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации при использовании подъемно-транспортных машин; оценивать тактико-технические	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения			
	Владеть расчетными методиками эффективного использования подъемно-транспортных машин с целью формирования функциональной и организационной структур производственной деятельности строительной организации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать принципы планирования разработки конструкций подъемно-транспортных машин; конструкторско-технологические расчеты в рамках мероприятий по внедрению современных методов и технологий ремонта и обслуживания подъемно-транспортных машин и их механизмов	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь проводить поиск по источникам патентной информации, оценивать тактико-технические параметры подъемно-транспортных машин, комплектовать механизмы и агрегаты машин серийными элементами общего применения; уметь составлять расчетные схемы машин, механизмов, их деталей; выполнять проектные и поверочные расчеты, пользоваться справочной литературой.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками организации разработки современных подъемно-транспортных машин; приемами работы с прикладными программами	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Кратность полиспаста определяет: 1 - число в нем блоков; 2 - число ниток каната между подвижными и неподвижными обоймами блоков; 3 - число только подвижных блоков.
2. Какие факторы характеризуют режим работы грузоподъемного крана?

- 1 – Грузоподъемность крана, количество рабочих смен, срок службы крана;
2 – коэффициент нагружения, число подъемов груза за нормативный срок службы;
3 – Число подъемов груза в смену, срок службы, продолжительность цикла
3. Какие параметры связывает грузовая характеристика крана?
1 - зависимость грузоподъемности от вылета груза;
2- зависимость грузоподъемности от высоты подъема груза;
3- зависимость высоты подъема груза от вылета.
4. Чем будут отличаться краны с одинаковыми номинальными показателями, спроектированные для различных режимов работы?
1– устойчивостью; 2 – массой; 3 – грузовой характеристикой;
5. Для чего в канате двойной свивки служит органический сердечник?
1– органический сердечник в канате применяется для улучшения его гибкости;
2 - органический сердечник в канате применяется для повышения его долговечности;
3 – органический сердечник в канате применяется для его надежности.
6. Ленточные конвейеры оборудованы
- а) фрикционными приводами с приводными звездочками, передающими усилие посредством зацепления зубьев с лентой
в) приводами с приводными звездочками, передающими усилие посредством зацепления зубьев с тяговой цепью
с) фрикционными приводами с приводными барабанами, передающими тяговое усилие и движение ленте трением
7. На коротких стационарных (до 60 м), катучных, передвижных и переносных ленточных конвейерах применяют
- а) грузовые натяжные устройства
в) механические натяжные устройства
с) лебедочные натяжные станции
8. Насыпной груз перемещается отдельными порциями перед каждым скребком у скребковых
- а) конвейеров порционного волочения с высокими сплошными скребками
в) конвейеров сплошного волочения с низкими скребками
с) конвейеров сплошного волочения с контурными погруженными скребками
9. При транспортировании крупнокусковых грузов скребковыми конвейерами натяжное устройство предпочтительно бывает
- а) винтовым
в) пружинно-винтовым
с) реечным
10. Способ разгрузки ковшей «самотечный свободный» применяется у
- а) тихоходных элеваторов, которые могут быть как вертикальными, так и наклонными
в) быстроходных элеваторов
с) тихоходных элеваторов, которые могут быть только наклонными
11. Длина горизонтальных винтовых конвейеров обычно бывает.....
- а) до 20 м
в) до 40 м, реже 60 м
с) до 100 м, реже 120 м

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Что называют сцепным весом крана?
 - 1 – Сцепным весом называют полный вес крана;
 - 2 - Сцепным весом называют вес крана, действующий на ведущие колеса крана;
 - 3 – Сцепным весом называют вес крана, действующий на ведомые колеса.
2. Какой из названных параметров башенного крана влияет на создание центрально опрокидывающей силы? 1 - высота крана; 2 - вылет груза; 3- скорость подъема
3. Что нужно предпринять для исключения буксования колес крана при движении по рельсам?
 - 1 – уменьшить груз; 2 – разместить на ходовой раме балласт; 3 – увеличить пружинность крана;
 - 4 – увеличить мощность приводного двигателя.
4. Какую функцию выполняет ограничитель высоты подъема крюка мостового крана?
 - 1– для ограничения высоты крюка от пола цеха;
 - 2– для ограничения высоты крюка от технологического оборудования;
 - 3- для ограничения высоты крюка от моста крана .
5. Какую функцию выполняет ограничитель передвижения крана по рельсовым путям?
 - 1 – жесткое блокирование передвижения;
 - 2 – исключение схода крана с рельсового пути;
 - 3 – исключение удара о тупиковые упоры
6. Винтовые конвейеры не рекомендуется использовать для
 - а) материалов, крошение которых снижает их стоимость, абразивных материалов
 - в) сухих хорошо сыпучих грузов
 - с) сортированных мелкозернистых и мелкокусковых грузов
7. Необходимое условие транспортирования грузов на неприводном роликовом конвейере -
 - а) наличие ровной опорной плоскости
 - в) чтобы груз был достаточно тяжелым и был способен перемещаться под действием силы тяжести
 - с) наличие у грузов ровной опорной плоскости, прямолинейных ребер или образующих
8. Роликовые конвейеры применяют для транспортирования
 - а) штучных грузов, опок, профильного проката, ящиков, досок
 - в) насыпных грузов любого фракционного состава
 - с) любых грузов
9. Наклон гравитационного конвейера должен быть таким, чтобы
 - а) груз перемещался на трассе с плавным увеличением скорости
 - в) груз перемещался на трассе самоходом без остановок и увеличения скорости
 - с) груз перемещался с максимально возможной скоростью
10. Одним из важнейших достоинств приводных роликовых конвейеров, которое зачастую определяет применение именно этого вида МНТ, является
 - а) возможность транспортирования тяжелых и горячих грузов
 - в) легкость примыкания к технологическим машинам
 - с) невысокая энергоемкость

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Каков будет общий КПД грузовой лебедки, если КПД полиспаста 0,95, КПД р 0,98, КПД барабана 0,995?
1 – 0,95; 2 – 0,975; 3 – 0,926
2. Какое минимальное разрывное усилие должно быть у каната для подъема кабины грузоподъемностью 400 кг? 1 – 4 кН; 2 – 20 кН; 3 – 36 кН; 4 – 60 кН
3. Как вычисляют коэффициент устойчивости стрелового крана?
1 – отношением вылета груза к минимальному размеру опорного контура;
2 – отношением силы тяжести крана к силе тяжести поднимаемого груза;
3 – отношением момента силы тяжести крана к моменту тяжести груза относительно линии опорного контура.
4. Как определить стрелоподъемное усилие при гибкой подвеске стрелы?
1 – для этого необходимо сумму моментов сил относительно шарнира стрелы раз на вылет груза;
2 – для этого необходимо сумму моментов сил относительно шарнира стрелы раз на длину стрелы;
3 – для этого необходимо сумму моментов сил относительно шарнира стрелы раз на расстояние от шарнира стрелы до стрелового каната.
5. Какие напряжения преобладают в теле короткого барабана при наматывании тягового каната?
1 – напряжения кручения; 2 – напряжения изгиба; 3 – напряжения сжатия.
6. Массовая производительность определяется по формуле.....
а) $Q = 3600F v$
в) $Q = 3,6 q v$
с) $Q = m_e Z / 1000$
7. Сопротивление изгиба прорезиненной ленты определяется по формуле.....
а) $W_{из} = k_n B i_n$
в) $W = (q + q_0) g L_2 \omega$
с) $W_{из} = \frac{\mu_2 d_2 (S_{нб} + S_{сб})}{D_0}$
8. Формула $W = j_n L(q + q_0 + k_G q_p)$ используется для определения
а) сопротивления, обусловленного силами инерции груза, гибкого рабочего органа и вращающихся частей роликкоопор конвейера в период пуска
в) сопротивления подшипников барабанов (звездочек)
с) сопротивления сил тяжести груза и рабочего органа
9. Основным критерием выбора месторасположения привода является.....
а) минимальное значение натяжения гибкого органа
в) максимальное значение натяжения гибкого органа
с) удобство установки и последующего обслуживания
10. Диаметры барабанов для конвейеров с прорезиненными бельтинговыми лентами принимают
а) в зависимости от числа прокладок в ленте
в) в зависимости от угла охвата лентой барабана
с) в зависимости от усилия, которое оказывает лента на барабан

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

11. Расчетные нагрузки кранов, их определение, расчетные случаи.
12. Виды и задачи расчета кранов.
13. Устойчивость кранов от опрокидывания, нормы расчета.
14. Режимы работы кранов, учет режимов при проектировании кранов.
15. Характеристики грузовых канатов, правила выбора.
16. Характеристики грузовых цепей, правила выбора.
17. Стропы, правила выбора и расчета.
18. Характеристики крановых двигателей, правила выбора.
19. Полиспасты, их характеристики, правила выбора.
20. Грузовые крюки, правила выбора.
21. Конструкция и расчет клещевых захватов.
22. Расчет эксцентриковых захватов.
23. Конструкция и расчет грейферных захватов.
24. Конструкция и расчет колодочных тормозов.
25. Конструкция и расчет ленточных тормозов.
26. Конструкция и расчет дисковых тормозов.
27. Кинематический расчет механизма подъема груза.
28. Статический расчет механизма подъема груза.
29. Кинематический расчет механизма передвижения крана по рельсовым путям.
30. Статический расчет механизма передвижения по рельсовым путям.
31. Характеристики механизмов передвижения кранов по грунту, статический расчет.
32. Кинематический расчет механизма поворота.
33. Статический расчет механизма поворота
34. Система надзора за безопасной эксплуатацией грузоподъемных кранов
35. Порядок регистрации грузоподъемных кранов
36. Основы расчета конвейеров: сопротивления движению, тяговый расчет
37. Основы расчета конвейеров: выбор месторасположения привода, основы расчета приводного устройства, выбор электродвигателя, определение размеров барабанов и звездочек
38. Основы расчета конвейеров: определение максимального крутящего момента на валу двигателя в период пуска
39. Основы расчета конвейеров: расположение и расчет натяжного устройства, усилия натяжного устройства, масса натяжного груза
40. В чем заключается особенность расчета консольного крана?
41. В чем заключается особенность расчета пролетного крана
42. В чем заключается особенность расчета башенного крана
43. В чем заключается особенность расчета автомобильного крана
44. В чем заключается особенность расчета конвейеров с гибким тяговым органом
45. В чем заключается особенность расчета конвейеров без гибкого тягового органа

46. Какие задачи решаются при конструировании подъемно-транспортных машин ?
47. Разработка улучшенных проектно-конструкторских решений
48. Конструкция грузовых лебедок, определение параметров рабочих. Кинематический и статический расчет механизма.
49. Конструкция механизмов передвижения кранов, определение параметров механизма. Кинематический и статический расчет механизма.
50. Конструкция механизма поворота, определение параметров рабочих органов механизма. Кинематический и статический расчет механизма.
51. Виды и задачи расчета грузоподъемных кранов. Расчет устойчивости кранов от опрокидывания.
52. Башенные краны, конструкция, область применения, параметры
53. Мостовые краны, конструкция, область применения, параметры
54. Козловые краны, конструкция, область применения, параметры.
55. Кабельные краны, конструкция, область применения, параметры.
56. Краны-штабелеры, краны, конструкция, область применения, парамет
57. Гусеничные краны, конструкция, область применения, параметры.
58. Автомобильные краны, конструкция, область применения, параметры
59. Пневмоколесные краны, конструкция, область применения, параметр
60. Портальные краны, конструкция, область применения, параметры
61. Мачтовые краны, конструкция, область применения, параметры
62. Конструкция, классификация, параметры лифтов.
63. Ленточные конвейеры, конструкция, область применения, параметры
64. Скребковые конвейеры, конструкция, область применения, параметры
65. Ковшовые элеваторы, конструкция, область применения, параметры
66. Пластинчатые конвейеры, конструкция, область применения, параметры
67. Роликовые конвейеры, конструкция, область применения, параметры
68. Инерционные конвейеры, конструкция, область применения, параметры
69. Пневмотранспортные установки, конструкция, область применения, параметры
70. Конструкции грузоподъемных кранов консольного и пролетного типов. Разновидности, классификация, назначение, параметры кранов пролетного и консольного типа, кранов на автомобильном и спецшасси
71. Нагрузки, действующие на грузоподъемные краны, их определение
72. Характеристики режимов работы крана. Учет режимов работы крана при проектировании и эксплуатации
73. Тяговые органы грузоподъемных машин (канаты, цепи). Характеристики, условия их выбора и расчета. Крепление концов тяговых органов, правила и нормы
74. Грузозахватные устройства (крюки грузовые, крюковые обоймы, стропы, полиспасты, клещевые и эксцентриковые захваты, грейферы). Правила их выбора и расчета.
75. Тормоза крановых механизмов (колодочные, дисковые, ленточные).
76. Крановые механизмы, Классификация, области применения

77. Конструкция, классификация, параметры подъемников, лифтов промышленных и гражданских зданий
78. Приборы безопасности для грузоподъемных кранов и лифтов. Конструкция, нормы их функционирования
79. Общие требования к конструкциям подъемно-транспортных машин .
80. Какие показатели и параметры используются при оценке технического уровня подъемно-транспортных машин ?
81. Основные нормативные документы отрасли.
82. Критерии развития и список недостатков подъемно-транспортных машин .
83. Какие виды контроля применяют при разработке конструкторской документации?
84. Из каких стадий проектирования состоит разработка конструкции подъемно-транспортных машин ?
85. Основные пути оптимизации параметров подъемно-транспортных машин
86. Рекомендации по выбору и применению грузоподъемного оборудования.
87. Рекомендации по выбору и применению транспортирующего оборудования.
88. Направления развития транспортирующих машин. Основы выбора транспортирующих машин. Факторы, учитываемые при выборе транспортирующих машин.
89. Основные принципы организации конструирования подъемно-транспортных машин.
90. Виды и задачи расчета грузоподъемных кранов. Расчет устойчивости кранов от опрокидывания.
91. Цели и объем проведения частичного технического освидетельствования кранов.
92. Цели и объем проведения полного технического освидетельствования кранов.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса.

1. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует полное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
- Студент демонстрирует значительное понимание вопросов и заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
- Студент демонстрирует частичное понимание вопросов и заданий.

Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.

2. Оценка «Незачтено» ставится в случае, если:

- Студент демонстрирует небольшое понимание вопросов и заданий. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
- Студент демонстрирует непонимание вопросов и заданий.
- У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение. Классификация, конструкции ГПМ и машин непрерывного транспорта. Общий расчет кранов.	ПК-1, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Конструкция и расчет специальных деталей, узлов и оборудования грузоподъемных кранов, несущих конструкций кранов.	ПК-1, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Основы расчета конвейеров.	ПК-1, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Устройство, принцип действия, основные элементы, принципы расчетов основных конвейеров, применяемых в отрасли.	ПК-1, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
5	Правила безопасной эксплуатации подъемно-транспортного оборудования	ПК-1, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к проекту, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Александров М.П. Грузоподъемные машины: учебник /М.П.Александров. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана.2000 – 552 с

2. Калинин Ю.И., Ульянов А.В. Грузоподъемные машины: лабораторный практикум / Ю.И. Калинин, А.В. Ульянов; Воронежский ГАСУ – Воронеж, 2012. – 192 с.

3. Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения. Консультант Плюс. М.: www.consultant.ru

4. Калинин, Ю.И. Стреловые самоходные краны: учебн. пособие / Ю.И. Калинин, Ю.Ф. Устинов – Воронеж. гос. арх.- строит. ун-т / Воронеж, 2008 – 86 с.

5. Калинин Ю.И. Передвижные башенные краны: учебн. пособие / Ю.И. Калинин, В.А. Жулай, Ю.Ф. Устинов, А.В. Ульянов, - Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2018 –168 с.

6. Калинин Ю. И. Мобильные краны для дорожного и аэродромного строительства/Ю.И. Калинин, В.А. Жулай, Е.В. Федоров, - Старый Оскол: ТНТ, 2021. – 208 с.: ил

7. Оборудование в технологических процессах строительной индустрии [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ №№ 1-6 / сост. : И. А. Фролов, Н. М. Волков ; Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т . - Воронеж : [б. и.], 2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб лит. и учеб.-метод. пособий ВГАСУ, 2016). - 31 с. : ил.

8. Агарков, А.М. Проектирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования [Электронный ресурс] : практикум / А.М. Агарков. - Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. - 80 с.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/66673.html>

9. Ромакин, Николай Егорович. Машины непрерывного транспорта [Текст] : учебное пособие для вузов : допущено УМО. - М. : Академия, 2008 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2008). - 427 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 425 (16 назв.). - ISBN 978-5-7695-4744-7 : 474-00.

10.Машины непрерывного транспорта [Текст] : лабораторный практикум / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - 2-е изд., перераб. и доп. - Воронеж : [б. и.],

2016 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии изд-ва учеб. лит. и учеб.-метод. пособий Воронежского ГАСУ, 2016). - 124 с. : ил. - Библиогр.: с. 122. - ISBN 978-5-89040-631-6 : 46-74.

11. Рачков, Е. В. Машины непрерывного транспорта : учебное пособие / Е.В. Рачков. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2014. - 164 с.

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429866>

12. Машины непрерывного транспорта [Электронный ресурс] : Лабораторный практикум / Ю. И. Калинин [и др.]. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 125 с. - ISBN 978-5-89040-631-6.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/72921.html>

13. Черненко В.Д. Расчет средств непрерывного транспорта [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черненко В.Д.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Политехника, 2011.— 386 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15909>.— ЭБС «IPRbooks»

14. 259-2020 Машины непрерывного транспорта [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению курсовой работы на тему "Проектирование ленточного конвейера" для обучающихся по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы", 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" очной и заочной форм обучения / сост. : Ю. Ф. Устинов, Н. М. Волков, Д. Н. Дегтев, С. А. Никитин. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:
Лицензионное ПО

1. Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
2. Microsoft Office Word 2013/2007
3. Microsoft Office Excel 2013/2007
4. Microsoft Office Power Point 2013/2007
5. ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"
6. APM WinMachine v. 9.4

Бесплатное программное обеспечение

1. 7zip
2. Adobe Acrobat Reader
3. Adobe Flash Player NPAPI
4. Google Chrome
5. Mozilla Firefox
6. Paint.NET
7. PDF24 Creator
8. Компас-3D Viewer

9. КОМПАС 3D
10. Skype
11. Moodle
12. Trello

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://old.education.cchgeu.ru/my/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

<http://standard.gost.ru> (Росстандарт);

<http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари);

Современные профессиональные базы данных

Агентство автомобильного транспорта

Адрес ресурса: <https://rosavtotransport.ru/ru/>

Федеральный портал «Инженерное образование»

Адрес ресурса: <http://window.edu.ru/resource/278/45278>

Министерство транспорта Российской Федерации

Адрес ресурса: <https://www.mintrans.ru/>

NormaCS

Адрес ресурса: <http://www.normacs.ru/>

База данных zbMath

Адрес ресурса: <https://zbmath.org/>

Открытые архивы журналов издательства «Машиностроение»

Адрес ресурса: <http://www.mashin.ru/eshop/journals/>

Журнал Наука и техника транспорта

<http://ntt.rgotups.ru/>

Министерство транспорта РФ

<https://mintrans.gov.ru/>

Библиотека Российской открытой академии транспорта

<http://transport.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория	Оборудование
№ 1017	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человек. Дробилка (молотковая, конусная КСД, щековая ШСД, двухвалковая); Бетономеситель; Тележка гусеничная; Стенд "Глубинный вибратор"; Стенд "Инерционный виброгрохот"; Стенд "Гидрационный виброгрохот";
№ 1223	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 24 человека; Плоттер HP Degin Let; Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 9 штук; огнетушитель; Плоттер HP DesignJet; ОС Windows 7 Pro; HASP License Manager; APM WinMachine

	27 (v.9.3); J2SE Runtime Environment 5. Update 9; WebFldrs XP; Autodesk Design Review 29; Microsoft SQL Server 28 Common Files; MSXML 6 Service Pack 2; Python 2.6.6; Средства работы с запросами SQL Server Compact 3.5 SP1 (рус.); КОМПАС-3D V14 - Приборостроительная конфигурация; КОМПАС-3D V14 SP1 - Машиностроительная конфигурация; Политики Microsoft SQL Server 28; Файлы поддержки программы установки Microsoft SQL Server 28; Звуковое устройство SigmaTel; КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 213; Adobe Reader XI (11..8) – Russian; Revit Structure 29 (AutoCAD Suite); OpenOffice.org 2.1; Intel(R) PRO Network Connections; Microsoft Visual Studio Tools for Applications; Language Pack – RUS; MSXML; SP2 (KB973688); КОМПЛЕКС РЕШЕНИЙ АСКОН 213; Стартовый модуль v1.
№ 3114а	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человек. Комплект демонстрационный; Конвейерный комплект для изучения машин непрерывного транспорта; Роликовый конвейер; Качающийся конвейер; Стенд конвейерного комплекса для изучения машин непрерывного транспорта.
№ 2120	Комплект учебной мебели: рабочее место преподавателя (стол, стул); рабочие места обучающихся (столы, стулья) на 26 человек. Измеритель механических напряжений; Модель «Кран-штабелер»; Модель «Кран кабельный»; Модель «Механизм поворота»; Модель «Клещевой захват»; Модель «Двухконтактный грейдер»; Модель «Грейдер с принудительным открыванием ковша»; Модель «Кран порталный»; Модель «Кран башенный»; Стенд "Кран-штабель укладчик"; Стенд тормозной; Макет грузоподъемных машин и механизмов; Стенд "Механизм подъема груза" (лебедка); Стенд "Самоходная рельсовая тележка"; Стенд "Механизм поворота"; Стенд "Кран-балка"; Стенд "Электроталь".

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Подъемно-транспортное оборудование строительного комплекса» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета подъемно-транспортного оборудования строительного комплекса. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методических пособиях. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП