

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра великого

Институт металлургии, машиностроения и транспорта

---

## **ПРОГРАММА**

**вступительного междисциплинарного экзамена в магистратуру**

Направление: 23.04.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Санкт-Петербург

2016 г.

## Грузоподъемные машины

1. Общее устройство, классификация; подъемники, домкраты, тали, лебедки, грузоподъемные краны.
2. Условия и особенности эксплуатации грузоподъемных машин, технический надзор за качеством проектирования, изготовления и безопасной эксплуатацией.
3. Государственная система надзора за безопасной эксплуатацией подъемных сооружений.
4. Режимы работы машин циклического действия.
5. Элементы грузоподъемных машин: блоки, барабаны, полиспасты, крюки. Их конструкции, принципы расчета и выбора.
6. Стальные канаты, конструкция и основы расчета.
7. Механизмы подъема. Проектирование механизма подъема. Порядок расчета, компоновочные схемы.
8. Механизмы передвижения грузоподъемных машин, их классификация по виду привода и трансмиссии. Проектирование механизмов передвижения грузоподъемных машин. Порядок расчета, компоновочные схемы.
9. Механизмы поворота грузоподъемных машин, их классификация. Проектирование механизмов поворота грузоподъемных машин. Порядок расчета, компоновочные схемы.
10. Основные виды грузоподъемных машин: мостового типа, стреловые, консольного типа
11. Динамические нагрузки грузоподъемных машин, расчетные динамические схемы, методы теоретического и экспериментального определения динамических характеристик грузоподъемных машин.

### Литература основная

1. Александров М.П. Грузоподъемные машины: Учебник для вузов - М.: Высшая школа, 2000 - 552 с.
2. Бортяков Д.Е., Орлов А.Н. Грузоподъемные машины. Учеб. пособие/СПб. Гос. Техн. ун-т.-СПб, 1995.-88 с.
3. Серлин Л.Г. Задачи и упражнения для самостоятельной работы по курсам "Грузоподъемные машины".- Ленинград, 1987.-59 с.

### Дополнительная

1. Справочник по кранам: В 2 т./Под общей ред. М.М. Гохберга-Л.: Машиностроение, 1988.-Т.1: 536 с; Т.2: 560 с.
- 2.

## Строительные и дорожные машины (СДМ)

1. Землеройно-транспортные машины. Назначение и классификация
2. Физико-механические свойства грунтов. Категории грунтов по трудности разработки. Способы определения.
3. Расчет сопротивления грунтов копаю: формулы А.П.Горячкина; Н.Г.Домбровского и др.
4. Основы тягового расчета землеройно-транспортных машин. Баланс сил, мощности, проверка по сцеплению.
5. Машины для подготовительных работ: кусторезы, корчеватели, корчеватели – собиратели. Назначение, классификация, конструктивные схемы. Определение мощности двигателя.
6. Автогрейдеры. Назначение, конструкция, основы тягового расчета.

7. Расчет основных механизмов автогрейдера: механизм подъема –опускания, поворот, вынос отвала в сторону; механизм наклона колес; механизм поворота.
8. Расчетное положение и определение сил действующих на основную раму, расчет на прочность.
9. Расчетные положения и определение сил действующих на отвал и тяговую раму, расчет на прочность.
10. Скреперы. Назначение, классификация, конструктивная схема, основы тягового расчета. Рабочий и транспортные режимы.
11. Расчет механизмов скрепера: определение усилий подъема- опускания ковша, передней заслонки, механизма разгрузки ковша, механизма поворота скрепером.
12. Выбор расчетных положений скрепера и определение сил действующих на основную раму при расчете на прочность.
13. Выбор расчетных положений скрепера и определение сил действующих на ковш при расчете на прочность.
14. Скреперы с элеваторной загрузкой. Назначение, конструктивная схема, особенности расчета.
15. Расчет скреперного элеватора. Назначение, конструкция, определение основных параметров и мощности привода.
16. Бульдозеры: назначение, классификация, конструктивные схемы, определение основных параметров.
17. Расчет параметров отвала: углы резания и установки; габариты и компоновка с базовой машиной.
18. Определение усилий действующих на бульдозер при копании грунта; при подъема отвала; при его загрузке. Условие нормальной работы бульдозера.
19. Расчетные положения, определение усилий и расчет отвала и толкающих брусьев не универсального бульдозера.
20. Расчетные положения, определение усилий и расчет отвала и основной рамы универсального бульдозера.

#### Основная литература

1. Дорожно-строительные машины и комплексы. Учебник для вузов по специальности “Строительные и дорожные машины и оборудование”/ Под ред. В.И.Баловнева- Машиностроение, 1988.-384 с.ил.
  2. Сергеев В.П. Строительные машины и оборудование. Учебник для вузов по спец. ”Строительные машины и оборудование” – М.: Высш. Шк., 1987.-376 с.
  3. Ложечко В.П., Шестопалов А.А. Строительные и дорожные машины Машины для уплотнения грунта и асфальтобетонных смесей.. Л.,СПбГПУ, 2006-65с.
- Дополнительная литература.

- 1.Хархута и др. Дорожные машины. Теория, конструкция и расчет. Изд-е 2-е дополн. и перераб. –Л.: Машиностроение, 1976. –472 с.
3. Дорожные машины. Ч. 11, Машины для устройства дорожных покрытий. Артемьев К.А. и др.- М.: Машиностроение, 1982.- 396 с.

### **Машины непрерывного транспорта**

1. Классификация машин непрерывного транспорта. Основы выбора типа транспортирующей машины.
2. Характеристики транспортируемых грузов. Режимы работы машин непрерывного транспорта.
3. Привод машин промышленного транспорта. Транспортирующие машины с тяговым элементом.

4. Тяговые и грузонесущие гибкие органы, основные требования, классификация.
5. Цепи, преимущества и недостатки. Классификация. Круглозвенные цепи, параметры, основы расчета.
6. Пластинчатые цепи, конструкция, основы расчета. Проверочный расчет элементов пластинчатой цепи.
7. Тяговые ленты, классификация, конструкция, основы расчета прорезиненных и стальных лент.
8. Поддерживающие и отклоняющие устройства для гибких органов. Конструкция, определение основных размеров.
9. Определение сил сопротивления движению гибких элементов на блоке, барабане. Определение сил сопротивления движению гибких тяговых органов на криволинейных направляющих.
10. Определение сил сопротивления движению цепи на звездочке.
11. Тяговый расчет конвейера. Выбор точки с минимальным натяжением и величины минимального натяга.
12. Тяговый расчет конвейера. Построение диаграммы натяжения и выбор места установки привода.
13. Натяжные устройства гибких органов, классификация, конструкция.
14. Определение хода натяжного устройства и усилия натяга.
15. Приводные устройства конвейеров, классификация, конструкции. Основы расчета фрикционного привода.
16. Определение динамического усилия, вызванного кинематикой зацепления звездочного привода.
17. Ленточные конвейеры, конструкция, основные параметры. Требования к расстановке роlikоопор. Ленточные конвейеры. Способы загрузки и разгрузки. Особенности расчета разгрузочных устройств.
18. Расчет ширины ленты и выбор скорости движения груза ленточного конвейера.
19. Пластинчатые конвейеры, эскалаторы. Конструкция, основные параметры.

#### Основные учебники и учебные пособия

1. Ромакин Н.Е. Машины непрерывного транспорта: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ Н.Е. Роамкин - М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 432 с.
2. Пертен, Ю. А. Конвейерные системы [Текст] Ч. 1 : справочник / Ю. А. Пертен СПб. : Профессионал , 2008. - 585 с. : ил.
3. Пертен, Ю. А. Конвейерные системы [Текст] Ч. 2 : справочник / Ю. А. Пертен СПб. : Профессионал , 2008. - 507 с.: ил.

#### Дополнительная литература

1. Конвейеры: Справочник / Волков Р.А. и др. Под общ. ред. Ю.А.Пертена.- Л.: Машиностроение, 1984.- 367с.
3. Смирнов В.Н Подвесные конвейеры. Теория динамического расчета, прогнозирование тенденций развития. Изд-во СПбГПУ, 2006г., 267с.
3. Зенков Р.Л., Ивашков И.И., Колобов Л.Н. Машины непрерывного транспорта: Учебник для вузов.- М.:Машиностроение, 1987.- 432с.
4. Спиваковский А.О., Дьячков В.К. Транспортирующие машины: Учебное пособие.- М.: Машиностроение, 1983.- 487с.
5. Смирнов В.Н., Кукушкина Е.П. Расчет и конструирование специальных узлов и механизмов конвейеров: Учебное пособие / СПб., Гос.Технич.ун-т, СПб., 1992.- 50с

## Строительная механика и металлические конструкции

1. Кинематический анализ расчетных схем плоских и пространственных стержневых систем. Опоры в расчетных схемах.
2. Построение эпюр моментов и перерезывающих сил для балок и плоских рам. Общие положения, метод и примеры
3. Плоские фермы, определение, виды решеток, кинематический анализ. Определение усилий в стержнях методом вырезания узлов и метод сечений. Определение нулевых стержней.
4. Линейные системы. Принцип возможных перемещений для абсолютно жестких и упругих тел. Примеры применения. Работа сил на реальном и возможном перемещении.
5. Определение перемещения точек упругой стержневой системы. Формула Мора в общем виде, и ее частные случаи для плоских стержневых и ферменных конструкций.
6. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Метод Верещагина для решения интегралов Мора
7. Статически неопределимые стержневые системы, их свойства, определение степени статической неопределимости.
8. Метод сил для расчета статически неопределимых стержневых систем, идея метода, система канонических уравнений, определение коэффициентов канонических уравнений. Реализация метода на примере. Проверка правильности решения.
9. Требования, предъявляемые к несущим металлическим конструкциям машин. Виды предельных состояний элементов конструкций и их краткая характеристика.
10. Методы расчета элементов конструкций по допускаемым напряжениям, по предельным состояниям и вероятностный. Их сравнительный анализ.
11. Нагрузки для расчета конструкций, их классификация. Расчетные случаи нагружения, их назначение и состав. Комбинации нагрузок. Таблица нагрузок.
12. Сечения элементов конструкций, принципы построения, выбор оптимальных параметров.
13. Определение нормальных и касательных напряжений в балках при изгибе.
14. Устойчивость сжатых стержней, суть явления, условия обеспечения устойчивости, и методика выбора сечения стержня.
15. Общая устойчивость балок, методика расчета и обеспечение устойчивости.
16. Местная устойчивость поясов коробчатых и двутавровых балок. Расчетная схема, методика проверки на местную устойчивость и обеспечение устойчивости.
17. Местная устойчивость стенки балки при действии нормальных и касательных напряжений. Методика проверки на местную устойчивость.
18. Сопротивление усталости элементов сварных конструкций. Характеристики процесса нагружения, усталостные кривые образцов и элементов конструкций, их экспериментальное получение и математическое описание. Факторы, влияющие на пределы выносливости сварных соединений.
19. Влияние параметров нагружения на сопротивление усталости сварных узлов. Диаграмма предельных напряжений.
20. Сопротивление усталости. Расчетная оценка процесса эксплуатационного циклического нагружения элемента конструкции, схематизация процесса нагружения. Расчет конструкций на сопротивление усталости и оценка ее долговечности.

21. Материалы и сортамент, применяемые для металлических конструкций. Классификация, требования, предъявляемые к ним, и принципы рационального выбора.
22. Типы сварных соединений. Расчет и проектирование стыковых сварных соединений. Расчет и проектирование сварных соединений с угловыми швами.
23. Расчет и проектирование болтовых фланцевых соединений. Расчет и проектирование болтовых соединений на накладках.

Основные учебники и учебные пособия:

1. Соколов С.А. Строительная механика и металлические конструкции машин: Учебник. – СПб.: Политехника, 2011. – 450 с.

2. Манжула К.П., Петин С.В. Прочность и долговечность конструкций при переменных нагрузках. Учебное пособие. СПб. – СПбГТУ.- 2001. - 76 с.

Дополнительная литература:

1. Справочник по кранам: В 2т. Т.1./В.И.Брауде, М.М.Гохберг, И.Е.Звягин и др.; Под общ. ред. М.М.Гохберга.-Л.:Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1988.-536с.

2. Соколов С.А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин: Учебное пособие. – СПб.: Политехника, 2005. – 423 с.

3. Орлов А.Н., Соколов С.А., Бурлуцкий В.С. Выпускная работа бакалавра. Учебное пособие для студентов каф. ПТСМ, обучающихся по циклу дисц. «Проектирование машин». СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. 48 с.