

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 19:57:58
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"

ФТД.01

Стандартизация при проектировании кранов

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин		
Образовательная программа	23.04.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов" год начала подготовки 2025		
Квалификация	магистр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	1 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	36	Виды контроля в семестрах: зачет 2	
в том числе:			
аудиторные занятия	2		
самостоятельная работа	34		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	УП	РП		
Лекции	2	2	2	2
Итого ауд.	2	2	2	2
Контактная работа	2	2	2	2
Сам. работа	34	34	34	34
Итого	36	36	36	36

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 906)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.04.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
год начала подготовки 2025

Рабочую программу составил(и):

к.б.н., доцент, Грачева Ольга Геннадьевна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение нормативно-правовой документации по Т и ТМО и овладение основами ее практического использования.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	ФТД
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен анализировать, проверять, проводить испытания подъемных сооружений и оценивать техническое состояние транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на соответствия требованиям безопасной эксплуатации

ПК-3.3: Изучает устройство, принципы действия, конструктивные особенности и правила безопасной эксплуатации оборудования транспортно-технологических машин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Устройство, конструктивные особенности грузоподъемных кранов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать стандарты при определении нагрузок и расчетов деталей и узлов транспортно-технологических машин.
3.3	Владеть:
3.3.1	Навыками применения технической документации для безопасной эксплуатации транспортно-технологических машин.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Стандартизация при проектировании кранов				
Лек	Структура системы ГОСТ «Краны грузоподъемные» Стандартизация при проектировании типовых деталей /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0
Лек	Назначение режима работы кранов Стандартизация оценки рисков при проектировании /Лек/	2	1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0
Ср	Изучение нормативной документации /Ср/	2	34	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 ГОСТ «Краны грузоподъемные»:

Тема 1. Структура системы ГОСТ «Краны грузоподъемные»

Изучение структуры ГОСТ 34017-2016 КРАНЫ ГРУЗОПОДЪЕМНЫЕ. Классификация режимов работы.

Тема 2. Назначение режима работы кранов

Изучение режимов работы кранов. Расчет режимов работы кранов. Определение режима работы, места и назначения грузоподъемного крана.

Тема 3. Формирование нагрузок по группам кранов

Нагрузки на крановые конструкции. Зависимость режима работы от нагрузок. Проектирование крановых конструкций и механизмов в зависимости от действующих нагрузок и режима работы.

Раздел 2 Стандартизация при проектировании:

Тема 1. Стандартизация при проектировании типовых деталей

Изучение системы ГОСТов, используемых при проектировании типовых деталей и механизмов кранов.

Тема 2. Стандартизация оценки рисков при проектировании
Оценка рисков проектируемых конструкций кранов. Зависимость нагрузок на краны, коэффициента запаса и риска.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы текущего контроля

6.2. Темы письменных работ

Письменные работы не предусмотрены.

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Классификация ГОСТ «Краны грузоподъемные»
 2. Группы классификации режима работы крана
 3. Характеристика классов нагружения крана
 4. Характеристика классов использования крана
 5. Группы классификации режима работы механизма
 6. Характеристика классов нагружения механизмов.
 7. Класс использования механизма
 8. Требования при проектировании зубчатых передач
 9. Требования предъявляются к цепным механизмам
 10. Критерии , учитывающиеся при проектировании механизмов крана
 11. Требования к персоналу, обслуживающего краны.
 12. Технический контроль.
1. Каким показателем характеризуется класс использования грузоподъемной машины? (время на ответ 2 минуты)
 - а) грузоподъемность;
 - б) количество моточасов;
 - в) количество циклов работы;
 - г) цикл работы.
 2. Каким показателем характеризуется класс нагружения? (время на ответ 2 минут)
 - а) коэффициент распределения нагрузки;
 - б) режим работы;
 - в) грузовой момент;
 - г) наработка.
 3. В соответствии с ГОСТ 34017-2016 сколько существует классов использования грузоподъемных машин?
 - а) 8
 - б) 9
 - в) 10
 - г) 7
 4. В соответствии с ГОСТ 34017-2016 какой пример использования крана соответствует классу использования U4? (время на ответ 2 минуты)
 - а) Регулярное использование в течение 10 лет не более 140 циклов работы в сутки.
 - б) Регулярное использование в течение 10 лет не более 70 циклов работы в сутки.
 - в) Нерегулярное использование в течение 10 лет не более 20—35 циклов работы в сутки.
 - г) Регулярное использование в течение 20 лет не более 140 циклов работы в сутки.
 5. В соответствии с ГОСТ 34017-2016 какому классу использования соответствует регулярное использование крана в течение 10 лет не более 140 циклов работы в сутки? (время на ответ 2 минуты)
 - а) U4;
 - б) U5;
 - в) U3;
 - г) U6;
 6. В соответствии с ГОСТ 34017-2016 какому классу использования соответствует регулярное использование крана в течение 20 лет не более 140 циклов работы в сутки? (время на ответ 2 минуты)
 - а) U5;
 - б) U6;
 - в) U7;
 - г) U8;
 7. Перечислите документацию, включаемую в паспорт крана? (время на ответ 5 минут)

Копия сертификата соответствия крана; принципиальная электрическая схема крана; перечень элементов электрооборудования; электромонтажные чертежи (схемы электрических соединений и таблицы соединений); кинематические схемы механизмов со спецификациями подшипников; схемы запасовки канатов.

8. Перечислите какая документация, поставляется изготовителем крана вместе с паспортом? (время на ответ 5 минут)

Документация, поставляемая с паспортом крана:

- руководство по монтажу, эксплуатации и обслуживанию крана;
- инструкция по устройству кранового пути;
- паспорта и инструкций на отдельные узлы крана;
- паспорт и руководство по эксплуатации ограничителя грузоподъемности;
- паспорта и инструкции на устройства безопасности;
- чертежи быстроизнашивающихся деталей (при необходимости);
- каталог запасных частей.

10. Какую информацию в соответствии с ГОСТ 34022-2016 должно содержать руководство по эксплуатации? (время на ответ 10 минут)

Руководство по эксплуатации должно содержать:

- наименование изготовителя;
- наименование и (или) обозначение устройства (тип, марка, модель (при наличии));
- заводской номер, месяц и год изготовления;
- сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) устройства;
- указания по монтажу или сборке, наладке или регулировке, техническому обслуживанию и ремонту устройства;
- указания по использованию устройства и меры по обеспечению безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации устройства, включая ввод в эксплуатацию, применение по назначению, техническое обслуживание, периодическое диагностирование, испытания, условия транспортирования, упаковки, консервации и хранения, указания по ремонту;
- назначенные показатели (назначенный срок хранения, назначенный срок службы и (или) назначенный ресурс) в зависимости от конструктивных особенностей, а также указания владельцу оборудования о действиях по истечении срока службы и (или) выработки назначенного ресурса;
- перечень критических отказов, возможные ошибочные действия персонала, которые приводят к инциденту или аварии;
- действия персонала в случае инцидента, критического отказа или аварии;
- критерии предельных состояний;
- указания по выводу из эксплуатации и утилизации, а также меры для предотвращения использования устройства не по назначению после достижения назначенного ресурса или назначенного срока службы;
- сведения о квалификации обслуживающего персонала;
- руководства на покупные комплектующие изделия, входящие в состав устройства.

11. В соответствии с ГОСТ 34022-2016 какие разделы в обязательном порядке должен содержать паспорт крана? (время на ответ 12 минут):

Паспорт должен состоять из следующих разделов:

- титульная часть, состоящая из титульного листа (с указанием наименования изготовителя, наименования и типа устройства, идентификационного обозначения паспорта, а также, данных регистрации (учета) устройства в государственных органах надзора или на предприятии-владельце) и указаний, требующих внимания владельца оборудования, чертежа (чертежей) общего вида с основными размерами;
- раздел «Общие сведения», содержащий информацию о подтверждении соответствия, об изготовителе устройства, основные данные оборудования (тип, модель, заводской номер, назначение, эксплуатационные ограничения и т. п.), характеристики окружающей среды, требования к месту установки, а также перечень основных документов, в соответствии с которыми изготовлено устройство;
- раздел «Технические данные», содержащий технические характеристики устройства в целом (грузоподъемность, габаритные размеры, массу и т. д.) и характеристики отдельных узлов, кинематические, электрические, гидравлические и пневматические схемы, содержащие перечень элементов;
- раздел «Приемка», содержащий информацию о приемке устройства на изготовителе, сроке службы, гарантийных обязательствах, отметки об испытаниях (при необходимости);
- раздел документация, содержащий сведения о документации включенной в паспорт или поставляемой с устройством отдельно от паспорта.

12. В соответствии с ГОСТ 34017-2016 сколько существует классов нагружения? (время на ответ 1 минута)

- а) 10
- б) 8
- в) 6
- г) 5

13. Какому классу нагружения соответствует работа с грузами, меньшими номинальной грузоподъемности крана, с периодическими подъемами грузов, близких к номинальной грузоподъемности (65 % грузов менее 50 % грузоподъемности)? (время на ответ 2 минуты)

- а) Q3 - средний
- б) Q4 - тяжелый
- в) Q5 - весьма тяжелый
- г) Q2 - легкий

14. Какому классу нагружения соответствует частая работа с грузами близкими к номинальной грузоподъемности (75 % грузов более 50 % грузоподъемности)? (время на ответ 2 минуты)

- а) Q3 - средний
- б) Q4 - тяжелый
- в) Q5 - весьма тяжелый
- г) Q2 - легкий

15 Чему равен коэффициент распределения нагрузки для тяжелого класса нагружения? (время на ответ 2 минуты)

- а) Свыше 0,25 до 0,50 включительно
- б) Свыше 0,125 до 0,250 включительно
- в) Свыше 0,50 до 1,00 включительно
- г) Свыше 0,062 до 0,125 включительно

15 Чему равен коэффициент распределения нагрузки для легкого класса нагружения? (время на ответ 2 минуты)

- а) Свыше 0,25 до 0,50 включительно
- б) Свыше 0,125 до 0,200 включительно
- в) Свыше 0,200 до 0,250 включительно
- г) Свыше 0,062 до 0,125 включительно

16. Сколько предусмотрено групп классификации режима работы в соответствии ГОСТ 34017-2016? (время на ответ 2 минуты)

- а) 10
- б) 9
- в) 12
- г) 11

17. Какие группы классификации режима работы крана соответствуют тяжелому классу нагружения? (время на ответ 2 минуты)

- а) A1-A10
- б) A2-A11
- в) A1-A7
- г) A0-A9

18. Какие показатели характеризуют условия эксплуатационного нагружения механизмов? (время на ответ 7 минуты)

Условия эксплуатационного нагружения механизмов характеризуют три показателя:

- суммарная продолжительность работы механизма в течение назначенного срока службы;
- распределение относительных значений нагрузок;
- среднее количество включений механизма в час.

19 Чему равен коэффициент распределения нагрузки для среднего класса нагружения? (время на ответ 2 минуты)

- а) Свыше 0,25 до 0,50 включительно
- б) Свыше 0,125 до 0,250 включительно
- в) Свыше 0,200 до 0,250 включительно
- г) Свыше 0,062 до 0,125 включительно

20. Чему равен коэффициент распределения нагрузки для тяжелого класса нагружения? (время на ответ 2 минуты)

- а) Свыше 0,25 до 0,50 включительно
- б) Свыше 0,125 до 0,250 включительно
- в) Свыше 0,50 до 0,75 включительно
- г) Свыше 0,75 до 1,0 включительно

21. Каким тормозами в соответствии с ГОСТ 33166.1-2014 должны быть снабжены механизмы подъема груза и изменения вылета стрелы? (время на ответ 5 минут)

Механизмы подъема груза и изменения вылета стрелы должны быть снабжены тормозами нормально закрытого типа, автоматически размыкающимися при включении привода и имеющими неразмыкаемую кинематическую связь с барабанами.

23. В каких случаях в соответствии с ГОСТ 33166.1-2014 должны быть установлены тормоза на механизмах передвижения кранов? (время на ответ 5 минут)

Тормоза на механизмах передвижения кранов должны быть установлены в случаях если кран предназначен:

- для работы на открытом воздухе;
- для работы в помещении и передвигается по рельсовому пути, уложенному на полу;
- для работы в помещении на рельсовом пути и передвигается со скоростью более 32 м/мин.

24. Какому классу использования механизма соответствует регулярное использование в течение 10 лет по 1-2 ч в сутки? (время на ответ 2 минуты)

- а) T1
- б) T2
- в) T3
- г) T4

25. Какому классу использования механизма соответствует регулярное достаточно интенсивное использование в течение 10 лет по 3—4 ч в сутки? (время на ответ 2 минуты)

- а) T5
- б) T6
- в) T7
- г) T8

26. Какой класс нагружения соответствует в основном работе с нагрузками, меньшими номинальных значений, до 30 % времени с нагрузками, близкими к номинальным? (время на ответ 2 минуты)

- а) L0 – весьма легкий
- б) L1 – легкий
- в) L2 – средний
- г) L3 – тяжелый

27. Перечислите категории классификации башенных кранов по классификации ГОСТ 33709.3 (время на ответ 5 минут)

Башенные краны в зависимости от их предполагаемого использования можно разделить на три категории:

- категория 1 — краны для редкого, нерегулярного использования (легкий режим нагружения);
- категория 2 — краны, используемые в строительстве;
- категория 3 — краны для регулярного применения (тяжелый режим нагружения).

28. Приведите примеры назначения башенных кранов, относящихся к 3 категории (время на ответ 5 минут)

Кран, используемый в доках для достройки судов;
 Кран для перегрузки контейнеров;
 Кран, используемый в судостроении;
 Кран, работающий с грейфером.

29. Какие критерии должны учитываться при проектировании механизмов крана? (время на ответ 15 минут)

При проектировании механизмов крана следует учитывать:

- требования пользователя;
- назначение механизма и требования к его использованию;
- надежность механизма, в том числе, с учетом последствий возможной аварии;
- прочность и возможные деформации конструкций, на которые устанавливается механизм;
- предотвращение неконтролируемых (случайных) движений механизма, в том числе, с учетом возможных перегрузок;
- предотвращение самопроизвольного ослабления резьбовых соединений;
- предотвращение нежелательной или чрезмерной вибрации;
- предотвращение чрезмерного уровня шума;
- простоту и удобство управления механизмом;
- рекомендации поставщиков по требованиям к выбору, установке и эксплуатации комплектующих изделий;
- ремонтпригодность,
- взаимозаменяемость частей;
- наличие проушин или точек крепления стропов для монтажа/демонтажа механизма;
- условия окружающей среды и наличие внешних факторов риска.

30. В соответствии с ГОСТ 33166.1-2014 Краны грузоподъемные. Требования к механизмам какие канаты должны использоваться для канатных механизмов? (время на ответ 5 минут)

Для канатных механизмов кранов должны использоваться канаты грузового назначения двойной крестовой свивки с линейным контактом проволоочных прядей с органическим, неорганическим или металлическим сердечником.

31. Какому классу использования механизма соответствует нерегулярное использование в течение 10 лет не более 0,5 ч в сутки? (время на ответ 2 минуты)

- а) T1
- б) T2

- в) Т4
г) Т0

32. Какой режим эксплуатации применим для стрелового крана общего назначения (не используемого для непрерывной работы) (время на ответ 2 минуты)

Возможно несколько вариантов ответа

- а) Легкий режим (например, монтажные работы)
б) Регулярное использование с перерывами
в) Эксплуатация со значительными перерывами в работе
г) Интенсивная эксплуатация

33. Какой режим эксплуатации применим для стрелового крана используемого для перегрузочных работ (например, для перегрузки контейнеров)? (время на ответ 2 минуты)

Возможно несколько вариантов ответа

- а) Легкий режим (например, монтажные работы)
б) Регулярное использование с перерывами
в) Эксплуатация со значительными перерывами в работе
г) Интенсивная эксплуатация

34. В соответствии с ГОСТ 33166.1-2014 Краны грузоподъемные. Требования к механизмам какие общие требования предъявляются к цепным механизмам? (время на ответ 7 минут)

Общие требования к цепным механизмам:

- барабаны, приводные и направляющие звездочки и блоки должны быть спроектированы так, чтобы элементы цепей не подвергались дополнительному изгибу;
- элементы цепного механизма - барабаны, блоки, звездочки, цепи и т.д. должны быть согласованы между собой в части размеров и материалов из которых они изготовлены;
- ведущие звездочки механизма должны быть выполнены в одном блоке;
- при использовании цепного механизма используются гладкие барабаны.

35. Перечислите требования при проектировании зубчатых передач в соответствии с ГОСТ 33166.1-2014 Краны грузоподъемные. Требования к механизмам (время на ответ 7 минут)

При проектировании зубчатых передач должны выполняться следующие требования:

- должны учитываться напряжения, возникающие вследствие термических деформаций;
- следует избегать ситуаций, при которых момент инерции вращающихся частей больше момента инерции неподвижных частей;
- следует отдавать предпочтение статически-определимым конструкциям;
- зубчатые передачи должны изготавливаться из материалов, соответствующих назначению и требуемой долговечности.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров. Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест - 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест - 75-84% правильных ответов.

"отлично" - Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест - 85-100% правильных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Тимирязев Владимир Анатольевич, Вороненко Владимир Павлович, Схиртладзе Александр Георгиевич, Тимирязев Владимир Павлович	Основы технологии машиностроительного производства: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2012
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лифиц И. М.	Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия: Учебник и практикум	Москва: Издательство Юрайт, 2018
Л2.2	Егоров Вячеслав Георгиевич	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством: учебн. пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2017
Л2.3	Кайнова Валентина Николаевна, Гребнева Татьяна Николаевна, Тесленко Елена Витальевна, Куликова Елена Анатольевна, Кайнова Валентина Николаевна	Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум	Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2015
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Каталог стандартов Росстандарт Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии		

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория сопротивления материалов - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Помещение для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели; ПК – 4 шт., подключенных к сети «Интернет» и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета