

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические
средства,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Строительная механика и металлические конструкции НТТС

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2153
Подписал: заведующий кафедрой Зылёв Владимир Борисович
Дата: 02.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость основных элементов машиностроительных конструкций подъемно-транспортных и строительно-дорожных машин;
- приобретение начальных знаний проектирования, знакомство с основами стандартизации и основными зависимостями механики деформируемых тел, формирующие расчетную модель объекта.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение методиками учета воздействия на конструкцию как подвижной, так и неподвижной нагрузок с учетом динамических эффектов;
- знакомство с основными положениями расчетов по предельным состояниям и особенностями нагрузок, действующих на конструкцию подъемно-транспортного устройства в различных режимах его работы;
- овладение методиками расчета на прочность сварных и болтовых узлов и соединений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-8 - Способен участвовать в расчетах и проектировании несущих конструкций, сложных, нетиповых механизмов и других устройств, и узлов подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- методику кинематического анализ схем сооружений;
- методы расчета сооружений на неподвижную нагрузку;
- методы расчета сооружений на подвижную нагрузку;
- методы определения перемещений в сооружениях;
- методы расчета статически неопределимых систем.

Уметь:

- составлять статическую схему реального сооружения; -выбрать невыгодные сочетания нагрузок;
- выполнять прочностные расчеты элементов конструкции НТТС;
- пользоваться методами строительной механики для определения

усилий, перемещений, углов поворота и т.д.

Владеть:

- методами использования ЭВМ при выполнении сложных расчетов;
- методами использования инженерных методов без использования ЭВМ;
- типовыми методами анализа напряженного и деформированного состояния конструкций НТТС.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 96 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Расчет на постоянную нагрузку плоских ферм. Рассматриваемые вопросы: - условие статической определимости и геометрической неизменяемости плоских и пространственных ферм; - определение внутренних усилий в стержнях различными вариантами метода сечений.
2	Расчет плоских ферм на подвижную нагрузку. Рассматриваемые вопросы: - построение линии влияния в фермах двухопорного типа и консольного типа с параллельными и непараллельными поясами.
3	Загружение линии влияния. Рассматриваемые вопросы: - определение внутренних усилий от действия постоянной нагрузки при помощи линии влияния; - невыгоднейшее нагружение линии влияния системой сосредоточенных грузов.
4	Расчеты по предельным состояниям. Рассматриваемые вопросы: - понятие о режимах работы подъёмно-транспортных машин; - коэффициенты перегрузки, условия работ и однородности материала.
5	Расчёты на прочность сварных соединений. Рассматриваемые вопросы: - расчет на прочность лобовых и фланговых сврных швов при действии осевых и изгибающих нагрузок.
6	Расчёты на прочность заклепочных соединений и соединений на высокопрочных болтах. Рассматриваемые вопросы: - расчет заклепок на срез и смятие; - расчет высокопрочных болтов; - расчет стыков балок на высокопрочных болтах.
7	Расчет центрально сжатых и внецентренно сжатых сплошных и решетчатых составных стержневых элементов конструкций на устойчивость. Рассматриваемые вопросы: - расчеты сжатых стержней со сплошным и составным поперечным сечениями при помощи коэффициента продольного изгиба; - определение гибкости составного стержня.
8	Расчет внецентренно сжатых стержней со спрошным и составным поперечными сечениями. Рассматриваемые вопросы: - расчет внецентренно сжатых стержней при помощи приведенной гибкости и относительного эксцентриситета с использованием специальных таблиц по СНИПу.
9	Расчет и конструирование сварных коробчатых и двутавровых балок. Рассматриваемые вопросы: - определение оптимальной высоты балок; - расчет продольных швов; - расчет опорного ребра жесткости на устойчивость; - расстановка ребер жесткости в пролете балки;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- понятие о стесненном изгибе коробчатых балок.
10	Понятие о расчете сжатых пластин на устойчивость. Рассматриваемые вопросы: - расчет на устойчивость прямоугольной шарнирно-опертой пластины при одноосном и двуосном сжатии; - особенности форм выпучивания.
11	Расчёт на устойчивость пластинчатых элементов балок. Рассматриваемые вопросы: - расчет сжатого пояса и стенок балок с учётом действия изгибных нормальных и касательных напряжений, а также местных напряжений.
12	Расчет на устойчивость стенок балок при одновременном действии нескольких нагрузок. Рассматриваемые вопросы: - понятия о пограничной поверхности Папковича и ее форме; - парциальные критические нагрузки; - луч нагружения; - приближенное определение формы пограничной поверхности.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Расчет усилий в элементах фермы при действии постоянной нагрузки. В результате выполнения практического занятия освоена техника определения усилий от действия постоянной нагрузки при помощи способов моментной точки, проекции на вертикаль и вырезания узлов.
2	Построение линии влияния. В результате выполнения практического занятия освоена технология построения линии влияния в элементах поясов, раскосов и стоек плоских ферм, имеющих двухопорное или консольное закрепление.
3	Расчет сварных соединений. В результате выполнения практического занятия освоена техника расчета на прочность лобовых и фланговых швов на действие продольных, изгибных и скручивающих нагрузок.
4	Расчет заклепочных и болтовых соединений. В результате выполнения практического занятия освоена техника расчета заклепочных соединений на чистых болтах на прочность по срезу и смятию, расчет на прочность соединений на высокопрочных болтах.
5	Расчет на устойчивость составных стержней с планками. В результате выполнения практического занятия освоена технология определения критических нагрузок для составных сжатых стержней с планками, расчет сварных швов прикреплений планок, а также гибкости упомянутых составных стержней.
6	Расчет на устойчивость составных стержней с ферменной решеткой. В результате выполнения практического занятия освоена технология определения критических нагрузок для составных сжатых стержней с ферменной решеткой, определение гибкости стержней с ферменной решеткой.
7	Расчет внецентренно сжатых стержней. В результате выполнения практического занятия освоена технология расчета внецентренно сжатых

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	стержней со сплошным и составным поперечным сечением по нормам с использованием приведенной гибкости и относительного эксцентриситета.
8	Расчет на устойчивость стенок балок. В результате выполнения практического занятия освоена технология расчета стенок балок на действие изгибных нормальных напряжений, касательных напряжений, а также напряжений от местного давления колес тележки крана.
9	Расчет на устойчивость стенок балок при одновременном действии нескольких видов нагрузок. В результате выполнения практического занятия освоена технология расчета отсеков стенок изгибаемых балок при одновременном действии изгибных сжимающих напряжений, касательных напряжений и напряжений местного давления колеса.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Проработка конспекта лекций.
3	Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2].
4	Работа над КР.
5	Выполнение курсовой работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

Расчет на прочность и жесткость металлических конструкций кранов различного типа.

Рассматривается расчет металлических конструкций:

- двухбалочного мостового крана;
- однобалочного крана-балки;
- козлового крана;
- крана-перегрузателя;
- башенного крана.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Строительная механика: В 2-х книгах : учебник для	НТБ (фб.)

	вузов. Кн.1. Статика упругих систем / В.Д. Потапов, А.В. Александров, С.Б. Косицын, Д.Б. Долотказин; Ред. В.Д. Потапов. - М. : Высш. шк., 2007. - 511 с. - ISBN 978-5-06-004891-9.	
2	Гохберг, М. М. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин : научное издание / М.М. Гохберг. - 3-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1976. - 456 с.	НТБ (фб.)
3	Константинов, И. А. Строительная механика : учебник / И. А. Константинов, В. В. Лалин, И. И. Лалина. — Москва : Проспект, 2014. — 425 с. — ISBN 978-5-392-12211-0.	URL: https://e.lanbook.com/book/149729 (дата обращения: 22.05.2021). - Текст: электронный.
4	Мукушев, Ш. К. Расчет и проектирование металлоконструкций подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин : учебно-методическое пособие / Ш. К. Мукушев. — Омск : СибАДИ, 2019. — 62 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/149490 (дата обращения: 22.05.2021). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>),

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>),

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Лекционные аудитории и аудитории для практических занятий обеспечены досками, мелом, партами, стульями, иллюстрационным

материалом. Также кафедра располагает учебной аудиторией для проведения занятий с использованием компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Строительная механика»

Г.А. Мануйлов

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

А.Н. Неклюдов

Заведующий кафедрой СМ

В.Б. Зылёв

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин