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 - программа специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
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 ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 78344
Подписал: заведующий кафедрой Алферов Иван Валерьевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость основных элементов машиностроительных конструкций подъёмно-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 подъёмно-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 3 з.е. (108 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	Семестр №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 60 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 загружение 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 эксентриситета 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;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- расстановка ребер жесткости в пролете балки; - 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 приодновременном 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 элементов 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 читых 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Расчет внецентренно сжатых стержней. В результате выполнения практического занятия освоена технология расчета внецентренно сжатых 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 олновременном 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 курсового проекта.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Расчет на прочность и жесткость металлических конструкций кранов различного типа.

Рассматривается расчет металлических конструкций:

- двухбалочного мостового крана;
- однобалочного крана-балки;
- козлового крана;
- крана-перегружателя;
- 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 В.Д. Потапов, А.В. Александров, С.Б. Косицын, Д.Б. Долотказин; Ред. В.Д. Потапов; Под Ред. В.Д. Потапов Однотомное издание Высш. шк. , 2007	НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
2	Строительная механика и металлические конструкции А.В. Вершинский, М.М. Гохберг, В.П. Семенов; Под ред. М.М. Гохберга Однотомное издание Машиностроение, Ленингр. отд-ние , 1984	НТБ (фб.); НТБ (чз.1)
3	Строительная механика и металлоконструкции строительных и дорожных машин Н.Н. Живейнов, Г.Н. Карасев, И.Ю. Цвей Однотомное издание Машиностроение , 1988	НТБ (уч.6); НТБ (фб.)
4	Строительная механика и металлические конструкции машин С.А. Соколов Учебник СПб.: Политехника СПб , 2011	https://search.rsl.ru/ru/record/01005033260
5	Компьютерное моделирование в задачах строительной механики А.С. Городецкий, М.С. Барабаш, В.Н. Сидоров М.: Издательство АСВ , 2016	https://search.rsl.ru/ru/record/01008610410
6	Подъемно-транспортные машины: расчет металлических конструкций методом конечных элементов А. В. Лагерев, А. В. Вершинский, И. А. Лагерев, А. Н. Шубин ; под редакцией А. В. Лагерева Учебное пособие Москва : Издательство Юрайт , 2020	URL: https://urait.ru/bcode/466290 (дата обращения: 17.03.2022).
1	Металлические конструкции подъемно-транспортных машин М.М. Гохберг Однотомное издание Машиностроение, Ленингр. отд-ние , 1969	НТБ (фб.)

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 проведений занятий с использованием компьютеров.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект 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 РиТКнТ П.А. Григорьев

Заведующий кафедрой СМ И.В. Алферов

Председатель учебно-методической
комиссии М.Ф. Гуськова