МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
базового высшего образования
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: 30.09.2026

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-1 - Способен разрабатывать проектную, конструкторскую, монтажную, эксплуатационную, ремонтную и другую техническую документацию на механические системы и металлические конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных, путевых машин и оборудования;

ПК-3 - Способен организовывать и контролировать процессы производства и испытаний узлов и агрегатов подъемно-транспортных, строительных, дорожных, путевых машин и оборудования.

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 №6
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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
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; - 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.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
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 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.
- подкрановая балка;

- исследование работы пространственных ферм с треугольным сечением;

- исследование работы пространственных ферм с четырехугольным сечением;

- исследование линий влияния в консольных кранах;

- устойчивость стенки металлических крановых балок.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Строительная механика : учебник и практикум для вузов С. Н. Кривошапко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 391 с.	https://urait.ru/course/AAE71FAE-4CC1-4A01-947E-9125B8552AE1
2	Расчет статичеки определимых ферм на неподвижную и подвижную нагрузки. Методические указания. Нольде Г.А., Рыбин В.Д., Дибров В.А. – М.: МИИТ, 2007. – 42 с.	http://library.miit.ru/bookscatalog/metod/04-35457.pdf
3	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений при осадке опор. Учебно-методическое пособие. . / Алферов И.В., Григорьев Н.А., Марасанов А.И., Попова А.А., Штейн А.В. – М.: РУТ (МИИТ), 2023. – 24 с.	https://library.miit.ru/bookscatalog/upos/DC-1653.pdf
4	Расчет статически неопределимых систем на температурное воздействие. Учебно-методическое пособие. / Алферов И.В., Григорьев Н.А., Марасанов А.И.,	https://library.miit.ru/bookscatalog/2024/ychet_pomeshenii.pdf

	Попова А.А., Штейн А.В.– М.: РУТ (МИИТ), 2023. – 14 с.	

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/)

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 6 семестре.

Экзамен в 6 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 Н.А. Андриянова