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 бакалавриата
по направлению подготовки
08.03.01 Строительство,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Металлические конструкции, включая сварку

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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: 2081
Подписал: заведующий кафедрой Федоров Виктор Сергеевич
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций, необходимых для решения задач, связанных с расчётом и конструированием стальных и алюминиевых конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-2 - Способен выполнять работы по проектированию строительных конструкций и оснований промышленных и гражданских зданий, обеспечивать механическую безопасность проектируемых и реконструируемых зданий и сооружений, в том числе с использованием современных проектно-вычислительных программных комплексов и систем компьютерного инжиниринга.

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

Знать:

основные положения нормативных документов, регламентирующих проектирование металлических конструкций; физико-механические свойства строительных сталей и алюминиевых сплавов; основные способы сварки, используемые в строительстве; их преимущества, недостатки, технологические особенности; физическую сущность сварочных процессов; параметры режима, оборудование, методы контроля качества сварных соединений; основы работы под нагрузкой элементов металлических конструкций, зданий и сооружений; особенности сопротивления элементов металлических конструкций при различных напряженных состояниях; основы расчёта сварных и болтовых соединений; характерные конструктивные решения металлических конструкций;

Уметь:

определять требования нормативных документов, необходимые для разработки конкретных конструктивных решений; составлять расчетную схему и определять степень ее адекватности с реальной конструкцией;

применять известные и разрабатывать новые узлы сопряжений элементов; выполнять расчёты конструктивных элементов и несущих систем на прочность, жёсткость и устойчивость; правильно выбрать вид сварки,

режим, сварочные материалы и оборудование, сборочно-сварочные приспособления;

Владеть:

конструирования узлов металлических конструкций в соответствии с требованиями нормативных документов; самостоятельной разработки рациональных конструктивных решений; проектирования металлических конструкций с назначением оптимальных размеров их сечений на основе принятой конструктивной схемы сооружения и комбинации действующих нагрузок;

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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	№6
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	112	48	64
В том числе:			
Занятия лекционного типа	48	16	32
Занятия семинарского типа	64	32	32

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 104 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	Раздел 1. Общая характеристика металлических конструкций (МК). Материалы для металлических конструкций 1.1. Преимущества и недостатки, область рационального применения МК. Краткий исторический обзор развития МК. 1.2. Основные требования к МК. Принципы рационального проектирования МК. Нормативные документы, регламентирующие проектирование МК. 1.3. Механические свойства металлов, виды механических испытаний. Химический состав, работа под нагрузкой, показатели механических свойств, классификация и маркировка строительных сталей и алюминиевых сплавов. Сортамент.
2	Раздел 2. Основы расчёта металлических конструкций 2.1. Общая характеристика моделей и методов расчёта конструкций. Метод предельных состояний: предельные состояния, нормативные и расчётные характеристики, система частных коэффициентов надёжности. 2.2. Классификация нагрузок и воздействий. Постоянная, снеговая, ветровая нагрузка. Сочетания нагрузок. 2.3. Основные положения расчёта металлических конструкций, структура расчётных формул. Расчёты на прочность при различных видах напряжённого состояния. Расчёт на общую и местную устойчивость.
3	Раздел 3. Соединения металлических конструкций 3.1. Общая характеристика, преимущества и недостатки, область рационального применения сварных и болтовых соединений. Виды сварки, сварных швов и соединений. Общие сведения о технологии электродуговой сварки. Сварочные деформации и мероприятия по их снижению. Дефекты, контроль качества сварных соединений. 3.2 Сварные соединения. Работа под нагрузкой, расчёт и конструирование сварных соединений. 3.2. Болтовые соединения. Виды болтов и болтовых соединений. Работа под нагрузкой, расчёт и конструирование болтовых соединений.
4	Раздел 4. Балки и балочные клетки 4.1. Общая характеристика. Типы балок. Конструктивные схемы балочных клеток. 4.2. Подбор и проверка сечений прокатных и составных балок по условиям прочности и жёсткости. Обеспечение общей и местной устойчивости балок. Расстановка рёбер жёсткости. Конструктивные решения балок пониженной металлоёмкости. 4.3. Стыки и опорные узлы балок. Жёсткое и шарнирное сопряжение балок с колоннами.
5	Раздел 5. Колонны 5.1. Общая характеристика. Типы колонн. Принципы рациональной компоновки сечения. Типы решёток сквозных колонн. 5.2. Расчёт колонн сплошного сечения при осевом и внецентренном сжатии. Обеспечение местной устойчивости. Особенности расчёта колонн сквозного сечения. 5.3. Конструктивные решения и особенности расчёта узлов опирания колонн на фундаменты, узлов сопряжения балок с колоннами.
6	Раздел 6. Стальные каркасы одноэтажных промышленных зданий (ОПЗ) 6.1. Состав каркаса ОПЗ. Назначение и схемы размещения связей каркаса. Компоновка поперечной рамы. Особенности конструктивных решений каркасов ОПЗ из лёгких металлических конструкций. 6.2. Формирование расчётной схемы, сбор нагрузок и определение усилий в элементах каркаса. Эффект пространственной работы каркаса и его учёт в расчётной модели. Определение расчётных

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	сочетаний усилий. 6.3. Конструктивные решения колонн ОПЗ, особенности расчёта и конструирования. 6.4. Стропильные фермы. Общая характеристика. Виды очертаний, системы решёток ферм. Типы сечений элементов. Подбор и проверка сечений элементов. Расчёт и конструирование узлов ферм. Монтажные стыки. 6.5. Подкрановые конструкции. Общая характеристика. Особенности работы под нагрузкой. Конструктивные решения. Определение нагрузок и усилий, подбор и проверка сечения подкрановых балок. Расчёт на выносливость. Особенности расчёта и конструирования балок путей подвесных кранов.
7	Раздел 7. Стальные каркасы многоэтажных зданий. Стальные конструкции большепролётных и пространственных покрытий. Конструкции инженерных сооружений 7.1. Стальные каркасы многоэтажных зданий. Общая характеристика. Конструктивные схемы каркасов. Размещение связей. Обеспечение жёсткости. 7.2. Особенности расчёта каркасов на вертикальные и горизонтальные нагрузки. Расчёт на действие динамической составляющей ветровой нагрузки. Конструктивные решения элементов каркаса. 7.3. Стальные конструкции большепролётных и пространственных покрытий. Балочные и рамные конструкции большепролётных покрытий. Арочные конструкции. Купольные конструкции.Структурные покрытия. Висячие покрытия. 7.3. Общие сведения о конструкциях инженерных сооружений. Листовые конструкции (резервуары, газгольдеры, бункеры, силосы).Высотные сооружения (башни и мачты).

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Раздел 1 . Работа элементов металлических конструкций 1.1. Общая устойчивость составной балки 1.2. Местные напряжения в стенке балки 1.3. Местная устойчивость стенки балки под нагрузкой 1.4. Работа центрально-сжатых элементов
2	Раздел 2. Работа соединений металлических конструкций 2.1. Работа болтовых соединений 2.2. Работа сварных соединений

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Раздел 1. Расчёт элементов металлических конструкций 1.1. Подбор и проверка сечения составной балки 1.2. Проверка местной устойчивости стенки составной балки 1.3. Расчёт и конструирование опорного узла составной балки 1.4. Расчёт укрупнительного стыка балки на высокопрочных болтах 1.5. Расчёт внецентренно-сжатой колонны рамного каркаса 1.6. Расчёт базы внецентренно сжатой колонны сплошного сечения
2	Раздел 2. Конструкции стального каркаса одноэтажного промышленного здания (ОПЗ) 2.1. Состав каркаса ОПЗ. Размещение связей. Компоновка поперечной рамы.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	2.2. Сбор нагрузок и статический расчёт поперечной рамы каркаса ОПЗ, определение расчётных сочетаний усилий. 2.3. Подбор сечения, расчёт и конструирование узлов колонны ОПЗ. 2.4. Подбор сечений стержней, расчёт и конструирование узлов стропильной фермы ОПЗ. 2.5. Определение усилий, и подбор и проверка сечения подкрановой балки. Расчёт на выносливость.
3	Раздел 3. Конструкции многоэтажных зданий, большепролётных и пространственных покрытий 3.1. Конструктивные решения стальных каркасов многоэтажных и высотных зданий. Отечественный и зарубежный опыт. 3.2. Конструктивные решения стальных конструкций большепролётных и пространственных покрытий. Отечественный и зарубежный опыт.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к защите курсового проекта. Подготовка к практическим занятиям, к лабораторным работам. Работа с лекционным материалом. Работа с нормативной, справочной и учебной литературой.
2	Выполнение курсового проекта.
3	Выполнение расчетно-графической работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем видов работ

2. Примерный перечень тем курсовых проектов

В течение семестра студент выполняет курсовой проект по теме «Стальной каркас одноэтажного промышленного здания».

Курсовой проект состоит из кейс-заданий, исходные данные для которых каждому студенту выдаются в соответствии с индивидуальным вариантом.

1. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

В течение семестра студент выполняет расчетно-графическую работу. Работа состоит из кейс-заданий, исходные данные для которых каждому студенту выдаются в соответствии с индивидуальным вариантом.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Строительные конструкции. Учебник / Федоров В.С., Швидко Я.И., Левитский В.Е. – М.: Кнорус, 2020. – 396 с.	НТБ МИИТ ISBN: 978-5-406-06386-6
2	Металлические конструкции: Учебник для ВУЗов / под ред.Ю.И. Кудишина. - М.: Изд. центр «Академия», 2011. 688 с.	НТБ МИИТ 624 М54 ISBN 978-5-7695-8483-1

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

http://library.miit.ru – научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ)

https://ibooks.ru – электронно-библиотечная система

https://e.lanbook.com/ – электронно-библиотечная система https://elibrary.ru – электронная научная библиотека. https://www.book.ru/ – электронно-библиотечная система от правообладателя

http://www.dwg.ru – специализированный строительный портал

https://www.faufcc.ru – сайт федерального центра нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве

http:///www.astron.biz – строительство быстровозводимых зданий из металлоконструкций. Конструктивные решения, техническое описание, каталоги.

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

Для проведения занятий необходим стандартный программный комплекс Microsoft Office, продукты компании Autodesk (Revit), проектно-вычислительный комплекс SCAD Office, проектно-вычислительный комплекс ЛИРА-САПР

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

Аудитория с мультимедиа аппаратурой для проведения лекционных занятий. Учебная аудитория для практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы студентов. Макеты конструкций для проведения лабораторных работ. ПК с необходимым программным обеспечением для курсового проектирования

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.
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:

заведующий кафедрой, профессор, д.н. кафедры «Строительные конструкции, здания и сооружения»	В.С. Федоров

Согласовано:

и.о. заведующего кафедрой СМиТ	В.Д. Кудрявцева
Заведующий кафедрой СКЗиС	В.С. Федоров
Председатель учебно-методической комиссии	М.Ф. Гуськова