

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
08.05.01 Строительство уникальных зданий и
сооружений,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Металлические конструкции

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство подземных сооружений

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: 941027

Подписал: заведующий кафедрой Пискунов Александр
Алексеевич

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 конструкций промышленных, гражданских зданий и подземных сооружений.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способен принимать решения в области научно-исследовательских задач строительства, применяя нормативную базу, теоретические основы, опыт строительства и эксплуатации подземных сооружений.

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	
		№8	№9
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	104	56	48
В том числе:			
Занятия лекционного типа	44	28	16
Занятия семинарского типа	60	28	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 112 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 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	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.

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 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
3	Раздел 2. Конструкции стального каркаса одноэтажного промышленного здания (ОПЗ) 2.1. Состав каркаса ОПЗ. Размещение связей. Компоновка поперечной рамы. 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.
4	Раздел 2. Работа соединений металлических конструкций 2.1. Работа болтовых соединений 2.2. Работа сварных соединений
5	Раздел 3. Конструкции зданий, большепролётных и пространственных покрытий 3.1. Конструктивные решения стальных каркасов зданий и сооружений. Отечественный и зарубежный опыт.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	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	Подготовка к промежуточной аттестации.
3	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 8, 9 семестрах.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

профессор, д.н. кафедры «Мосты и
тоннели»

С.В. Коваль

Согласовано:

Заведующий кафедрой МиТ

А.А. Пискунов

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова