

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии



В.В.Великанов

«26» сентября 2025 г.

Регистрационный № М-36-25 /уч.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений

2025 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом специального высшего образования по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (ОСВО 7-07-0732-01-2023), а также учебными планами СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-25у от 30.01.2025 г., СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-25у от 27.02.2025 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Р. А. ДРУГОМИЛОВ, доцент кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат архитектуры, доцент;

О. В. ДРУГОМИЛОВА, старший преподаватель кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. В. Евстратенко, заведующая кафедрой архитектуры и строительства учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат архитектуры, доцент;

Д. М. Кустовский, директор Открытого акционерного общества «Государственный проектный институт «Могилевагропромпроект».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 5 от 26.12.2024);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 5 от 27.01.2025);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 7 от 26.02.2025).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины «Металлические конструкции» – формирование у будущего специалиста системы знаний, навыков и специальных компетенций в области металлических строительных конструкций, теории, норм и правил проектирования металлических строительных конструкций и рекомендаций по их практическому применению.

Основной **задачей** учебной дисциплины является освоение проектирования технически целесообразных, экономически выгодных металлических строительных конструкций зданий и сооружений различного назначения при обеспечении их прочности, устойчивости, жесткости.

Учебная дисциплина «Металлические конструкции» относится к **модулю** «Строительные конструкции» компонента учреждения высшего образования учебного плана УО по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (профилизация: Строительство и обустройство территорий в АПК).

Освоение студентами учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных ранее при изучении следующих учебных дисциплин: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика», «Строительное материаловедение», «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Гражданские и сельскохозяйственные здания и сооружения» и др.

Полученные в процессе изучения учебной дисциплины знания послужат основой для более углубленного изучения студентами следующих учебных дисциплин: «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Теория и практика обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций, зданий и сооружений», «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

- **знать:** основы расчета и проектирования металлических конструкций, применяемых в строительстве;
- **уметь:** определять нагрузки и усилия, действующие на элементы конструкций; рассчитывать и конструировать металлические конструкции, применяемые в строительстве;
- **иметь навык:** анализа и расчета конструктивной схемы конкретного здания, сооружения или их элементов; выполнения расчетов по методу предельных состояний и конструирования металлических конструкций, применяемых в строительстве.

Это позволит студенту приобрести следующие **компетенции:**

- специализированную:
применять технические нормативные правовые акты по проектированию металлических, железобетонных, каменных, деревянных конструкций и конструкций из пластмасс для решения инженерно-строительных задач;
- универсальную:

быть способным к саморазвитию и совершенствованию в профессиональной деятельности, развивать инновационную восприимчивость и способность к инновационной деятельности.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом УО (профилизация: Строительство и обустройство территорий в АПК) составляет 260 часов.

На **дневной форме обучения с полным сроком** получения образования предусмотрено 168 аудиторных часов (в т. ч. 68 часов лекций, 16 часов лабораторных занятий и 84 часа практических занятий) и 92 часа самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 4 курсе в 7 и 8 семестрах. В 7 семестре предусмотрено 60 часов на выполнение курсового проекта. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен (7 семестр), зачет (8 семестр).

На **заочной форме обучения с полным сроком** получения образования предусмотрено 40 аудиторных часов (в т. ч. 16 часов лекций, 4 часа лабораторных занятий и 20 часов практических занятий) и 220 часов самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 5 курсе в 7 и 8 семестрах. В 7 семестре предусмотрено 60 часов на выполнение курсового проекта. В 6 семестре предусмотрен 1 час установочных занятий. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен (7 семестр), зачет (8 семестр).

На **дневной форме обучения с сокращенным сроком** получения образования по учебному плану СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г. предусмотрено 84 аудиторных часа (в т. ч. 34 часа лекций, 16 часов лабораторных занятий и 34 часа практических занятий) и 46 часов самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 3 курсе в 5 семестре. В 5 семестре предусмотрено 60 часов на выполнение курсового проекта. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен.

На **дневной форме обучения с сокращенным сроком** получения образования по учебному плану по учебному плану СДс-0732-01-4-25у от 30.01.2025 г. предусмотрено 144 аудиторных часа (в т. ч. 60 часов лекций, 16 часов лабораторных занятий и 68 часов практических занятий) и 78 часов самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 2 курсе в 4 семестре. В 4 семестре предусмотрено 60 часов на выполнение курсового проекта. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен.

На **заочной форме обучения с сокращенным сроком** получения образования по учебному плану СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г. предусмотрено 20 аудиторных часов (в т. ч. 8 часов лекций, 4 часа лабораторных занятий и 8 часов практических занятий) и 110 часов самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 4 курсе в 6 семестре. В 6 семестре предусмотрено 60 часов на выпол-

нение курсового проекта. В 5 семестре предусмотрен 1 час установочных занятий. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен.

На **заочной форме обучения с сокращенным сроком** получения образования по учебному плану СЗс-0732-01-4-25у от 27.02.2025 г. предусмотрено 32 аудиторных часа (в т. ч. 12 часов лекций, 8 часов лабораторных занятий и 12 часов практических занятий) и 190 часов самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 3 курсе в 5 семестре. В 5 семестре предусмотрено 60 часов на выполнение курсового проекта. В 4 семестре предусмотрен 1 час установочных занятий. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект, экзамен.

Для выпускников учреждений среднего специального образования, получающих высшее образование в сокращенные сроки, на основании анализа программ учебных дисциплин перезачтены отдельные тематики учебного курса в соответствии с приведенной ниже информацией.

Номер раздела (темы) согласно методической карте учебной дисциплины		Количество аудиторных часов		
номер раздела	номер темы	для очной полной	для очной сокращенной (по учебному плану СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.)	перезачтенные с уровня ССО
	1	2	–	2
	2	2	1	1
	3	4	2	2
	4	24	13	11
	5	14	8	6
	6	22	14	8
	7	16	8	8
	8	20	4	16
	9	24	6	18
	10	24	12	12
	11	16	16	–
		168	84	84

Номер раздела (темы) согласно методической карте учебной дисциплины		Количество аудиторных часов		
номер раздела	номер темы	для очной полной	для очной сокращенной (по учебному плану СДс-0732-01-4-25у от 30.01.2025 г.)	перезачтенные с уровня ССО
	1	2	2	–
	2	2	2	–
	3	4	4	–
	4	24	20	4
	5	14	12	2
	6	22	20	2
	7	16	14	2
	8	20	16	4
	9	24	18	6
	10	24	20	4
	11	16	16	–
		168	144	24

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1 Введение

Краткий обзор развития металлических конструкций. Общая характеристика: номенклатура и область применения, основные преимущества и недостатки металлических конструкций. Предпосылки и основные направления технического прогресса, повышение эффективности металлических конструкций.

Тема 2 Методы расчета

Общие сведения о методах расчета металлических конструкций. Метод расчета по предельным состояниям. Понятие о предельных состояниях и их группах. Классификация нагрузок. Нормативные (характеристические), репрезентативные и расчетные нагрузки. Сочетания нагрузок. Коэффициенты безопасности.

Тема 3 Материалы, применяемые для изготовления металлических строительных конструкций

Строительные стали. Структура и химический состав, физико-механические свойства. Маркировка. Области рационального применения сталей различных марок и классов в строительных конструкциях. Сортаменты строительных сталей. Рекомендуемые области применения отдельных типов профилей. Алюминиевые сплавы.

Тема 4 Работа и расчет элементов металлических конструкций

Общие сведения о работе элементов металлических конструкций под нагрузкой. Понятия о прочности металлов, устойчивости элементов конструкций. Особенности расчета металлических конструкций и их элементов по предельным состояниям.

Работа и расчет центрально растянутых и центрально сжатых стальных элементов. Обеспечение прочности и устойчивости. Расчетные длины, гибкости, предельные гибкости элементов. Подбор сечений центрально растянутых и центрально сжатых элементов.

Работа и расчет изгибаемых элементов. Расчет прочности по нормальным и касательным напряжениям. Расчет на устойчивость. Обеспечение жесткости. Предельные прогибы. Подбор сечений изгибаемых элементов.

Работа и расчет внецентренно-растянутых и внецентренно-сжатых элементов. Расчеты на прочность и устойчивость.

Тема 5

Соединения металлических конструкций

Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Области рационального применения. Способы и технологии сварки элементов металлических строительных сталей. Рекомендуемые способы сварки для изготовления и монтажа различных конструкций. Виды сварных соединений. Подготовка элементов для сварки. Температурные напряжения и деформации, методы снижения их вредного влияния. Работа сварных соединений. Расчетные сопротивления. Расчет стыковых и угловых сварных соединений, работающих на осевую силу и изгибающий момент (раздельно и совместно). Конструктивные требования к проектированию сварных соединений. Особенности проектирования сварных швов при соединении прокатных уголков.

Болтовые соединения. Достоинства и недостатки. Области рационального применения. Виды болтов, способы изготовления. Работа болтовых соединений. Расчетные сопротивления. Расчет соединений на болтах грубой, нормальной и повышенной точности. Расчет соединений на высокопрочных болтах. Определение усилий в болтах при работе соединений на осевую (поперечную) силу и изгибающий момент (раздельно и совместно). Конструктивные требования к проектированию болтовых соединений.

Тема 6

Стропильные фермы

Типы и области применения ферм. Назначение рациональных очертаний ферм, их высоты, системы решетки, длины панелей. Меры для обеспечения пространственной жесткости плоских ферм.

Определение нагрузок на стропильные фермы. Определение расчетных усилий в элементах ферм. Расчетные длины, предельные гибкости элементов. Типы сечений поясов и решеток ферм. Подбор сечений элементов ферм.

Конструирование и расчет узлов ферм. Назначение размеров фасонки и их очертания.

Тема 7

Балки

Общая характеристика. Прокатные балки. Их типы и области рационального применения. Подбор сечения прокатных балок. Проверка прочности подобранного сечения. Проверка прокатных балок по деформациям (прогибу).

Составные балки. Подбор сечения составных балок. Проверка прочности подобранного сечения. Обеспечение местной и общей устойчивости. Ребра жесткости. Изменение сечений составных балок по длине. Соединение поясов и стенки. Опорные части балок. Узлы сопряжений балок между собой. Особенности проектирования подкрановых балок.

Тема 8

Колонны

Типы металлических колонн и их сечений. Их характеристика и рациональные области применения.

Проектирование сплошных составных колонн. Подбор сечения. Обеспечение устойчивости, несущей способности.

Проектирование сквозных колонн. Подбор сечения. Обеспечение устойчивости, несущей способности. Проектирование соединительной решетки и креплений к ветвям.

Базы и оголовки колонн.

Тема 9

Проектирование конструкций технологических площадок

Общая характеристика технологических площадок. Компоновка балочных клеток. Стальные настилы, балки настила, второстепенные балки, главные балки: виды, особенности работы и расчета. Узлы сопряжений балок между собой и с колоннами.

Совершенствование балочных конструкций.

Тема 10

Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий

Металлические каркасы одноэтажных производственных зданий. Общая характеристика, область применения, основные требования к каркасам производственных зданий. Основные элементы каркаса и их функции. Конструктивные схемы каркасов с легкими мостовыми и подвесными кранами. Компоновка конструктивной схемы каркасов одноэтажных зданий.

Особенности работы и расчета каркаса здания. Действительная работа стального каркаса: взаимодействие поперечных и продольных конструкций, несущих и ограждающих конструкций, податливость узловых сопряжений. Продольные и поперечные рамы. Выбор расчетной схемы и определение нагрузок на поперечную раму. Определение усилий в элементах поперечных рам. Учет пространственной работы каркаса при расчете поперечных рам. Сочетания нагрузок и комбинации усилий.

Покрытия производственных зданий: состав покрытия, схемы покрытий. Конструкция сплошных и сквозных прогонов, крупноразмерных металлических панелей покрытия с плоским и профилированным настилом, узлы опирания прогонов и панелей на ригели поперечных рам. Конструктивное решение каркаса фонаря. Особенности работы и расчета стропильных ферм в составе поперечной рамы. Шарнирное и жесткое примыкания стропильной фермы к колонне. Опирание подстропильной фермы на колонну и стропильной фермы на подстропильную.

Колонны каркаса: особенности работы и расчета в составе каркаса, расчетные длины колонн, возможные формы потери устойчивости. Конструкция, особенности работы и расчета основных узлов колонны: сопряжение надкрановой и подкрановой частей, укрупнительный стык, база, анкерные болты. Конструирование и расчет связей по колоннам.

Подкрановые конструкции: общая характеристика, состав конструкций, виды подкрановых конструкций, типы сечений, особенности работы, нагрузки. Сплошные подкрановые балки: определение расчетных усилий, компоновка сечения, проверка прочности, выносливости, общей и местной устойчивости. Подкрановые фермы, подкраново-подстропильные фермы, пути подвесных кранов: особенности конструирования, работы и расчета. Сопряжения подкрановых балок и тормозных конструкций с колоннами: особенности работы, конструирования и расчета. Крановые рельсы и их крепления к балкам.

Стеновые ограждения: типы и особенности конструкции.

Тема 11

Специальные металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения

Плоскостные конструкции покрытий больших пролетов. Область применения, особенности проектирования, классификация. Балочные системы: схемы, основные размеры, типы сечений, узлы. Рамные системы: конструктивные схемы сплошных и сквозных рам, основные размеры, особенности работы и расчета, узлы. Компоновка покрытий с применением большепролетных балочных и рамных систем. Арочные системы: конструктивные схемы сплошных и сквозных арок, способ восприятия распора, узлы, особенности компоновки покрытия, обеспечение и проверка устойчивости арок.

Пространственные стержневые конструкции покрытий. Конструктивные и геометрические схемы структур, сечения стержней и варианты узловых сопряжений. Типы и характеристики узловых элементов. Особенности работы и расчета, преимущества и недостатки. Стержневые цилиндрические оболочки: конструктивные и геометрические схемы, особенности опирания и работы оболочек, сечения стержней и типы узлов сетчатых оболочек. Оболочки двоякой кривизны (купола): виды куполов, конструктивные схемы, особенности работы и расчета.

Вантовые висячие системы. Область применения, общая характеристика, преимущества и недостатки висячих покрытий, особенности работы и способы стабилизации формы покрытий. Классификация висячих покрытий. Однопоясные системы из гибких нитей: компоновка, особенности работы, конструктивные особенности, основы расчета гибких нитей. Однопоясные системы с изгибно-жесткими нитями: компоновка, типы сечений, особенности конструирования, работы и расчета. Двухпоясные системы со стабилизацией нитей в плоскости их провисания: разновидности систем, особенности компоновки, работы и расчета. Тросовые фермы, конструктивные решения, особенности расчета. Седловидные предварительно-напряженные сетки: очертания опорного контура, особенности

работы и расчета покрытия и опорного контура. Комбинированные вантовые системы с балками жесткости. Конструктивные решения, основы расчета.

Тонколистовые металлические оболочки покрытий. Конструктивные решения покрытий положительной, отрицательной и нулевой кривизны. Особенности работы. Основы расчета. Преимущества и недостатки.

Конструкции многоэтажных зданий. Область применения, общая характеристика: особенности эксплуатации. Нагрузки и воздействия на несущие конструкции многоэтажных зданий. Требования к многоэтажным зданиям. Классификация конструктивных схем и особенности их работы: рамные, связевые, рамно-связевые системы, их разновидности. Особенности компоновки различных систем в плане и по высоте здания. Конструктивные решения элементов многоэтажных зданий и узлов. Совершенствование конструкций многоэтажных зданий: совмещение несущих и ограждающих функций, применение систем повышенной жесткости, предварительное напряжение конструкций, унификация узловых сопряжений, учет требований крупноблочного монтажа.

Конструкции высотных сооружений. Общая характеристика высотных сооружений. Нагрузки и воздействия. Башни: общая характеристика, конструктивные решения башен и основы расчета. Мачты: схемы мачт, основные размеры, размещение оттяжек, формы ствола, типы сечений поясов и решетки, конструкция узлов, особенности работы и расчета ствола и оттяжек. Опоры воздушных линий электропередач: общая характеристика, основы конструирования и расчета.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

В процессе изучения дисциплины студентами выполняется курсовой проект на тему «Металлические конструкции одноэтажного производственного здания».

Цель курсового проекта – научиться рассчитывать и конструировать элементы металлических конструкций.

Примерный объем задания. Курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки и не менее одного чертежа формата А1. Записка выполняется и оформляется в соответствии с требованиями нормативно-правовых актов. В расчетной части раскрываются вопросы компоновки одноэтажного производственного здания и его элементов, расчет и конструирование элементов покрытия, колонны. На чертеже выполняются: поперечный разрез здания и план в масштабе 1:100 (1:200), чертежи стропильной фермы, балок, колонны в масштабах 1:20, 1:25 (1:40), узлы в масштабах 1:5, (1:2, 1:10) спецификации стали на конструктивные элементы.

Количество часов на выполнение курсового проекта – 60 (2 зачетные единицы).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Форма получения высшего образования: дневная с полным сроком обучения

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	Введение	2	2	–	–	–	2	Опрос, сдача 1 модуля	
2	Методы расчета	2	2	–	–	–	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача 1 модуля	
3	Материалы, применяемые для изготовления металлических строительных конструкций	4	4	–	–	–	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача 1 модуля	
4	Работа и расчет элементов металлических конструкций	24	10	10	–	4	10	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 2 модуля	
5	Соединения металлических конструкций	14	6	4	–	4	8	То же	
6	Стропильные фермы	22	4	12	–	6	10	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 3 модуля	
7	Балки	16	6	8	–	2	8	То же	
	Итого за 7-й семестр	84	34	34	–	16	46	Курсовой проект, экзамен	
8	Колонны	20	8	12	–	–	12	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 1 модуля	
9	Проектирование конструкций технологических площадок	24	8	16	–	–	14	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 2 модуля	
10	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	24	10	14	–	–	10	То же	
11	Специальные металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	16	8	8	–	–	10	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля	
	Итого за 8-й семестр	84	34	50	–	–	46	Зачет	
	Всего часов	168	68	84	–	16	92		

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

4.2. Форма получения высшего образования: дневная с сокращенным сроком обучения по учебному плану СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	Введение	–	–	–	–	–	1	–	
2	Методы расчета	1	1	–	–	–	2	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача 1 модуля	
3	Материалы, применяемые для изготовления металлических строительных конструкций	2	2	–	–	–	2	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача 1 модуля	
4	Работа и расчет элементов металлических конструкций	13	7	2	–	4	6	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 1 модуля	
5	Соединения металлических конструкций	8	4	–	–	4	4	То же	
6	Стропильные фермы	14	2	6	–	6	6	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 2 модуля	
7	Балки	8	2	4	–	2	4	То же	
8	Колонны	4	2	2	–	–	4	То же	
9	Проектирование конструкций технологических площадок	6	2	4	–	–	4	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля	
10	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	12	4	8	–	–	4	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, сдача 3 модуля	
11	Специальные металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	16	8	8	–	–	10	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля	
	Всего часов	84	34	34	–	16	46	Курсовой проект, экзамен	

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

4.3. Форма получения высшего образования: заочная с полным сроком обучения

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	Введение	–	–	–	–	–	4	Опрос	
2	Методы расчета	1+1**	1+1**	–	–	–	5	Опрос, выполнение курсового проекта	
3	Материалы, применяемые для изготовления металлических строительных конструкций	1	1	–	–	–	7	То же	
4	Работа и расчет элементов металлических конструкций	8	2	6	–	–	26	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
5	Соединения металлических конструкций	4	2	–	–	2	18	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам	
6	Стропильные фермы	7	1	4	–	2	25	То же	
7	Балки	3	1	2	–	–	21	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
	Итого за 7-й семестр	24+1**	8+1**	12	–	4	106	Курсовой проект, экзамен	
8	Колонны	4	2	2	–	–	28	Опрос, решение задач	
9	Проектирование конструкций технологических площадок	4	2	2	–	–	34	То же	
10	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	4	2	2	–	–	30	То же	
11	Специальные металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	4	2	2	–	–	22	То же	
	Итого за 8-й семестр	16	8	8	–	–	114	Зачет	
	Всего часов	40+1**	16+1**	20	–	4	220		

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

**+1 – количество часов на установочные занятия.

4.4. Форма получения высшего образования: заочная с сокращенным сроком обучения по учебному плану СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	Введение	–	–	–	–	–	1	–	
2	Методы расчета	1+1**	1+1**	–	–	–	2	Опрос, выполнение курсового проекта	
3	Материалы, применяемые для изготовления металлических строительных конструкций	1	1	–	–	–	3	То же	
4	Работа и расчет элементов металлических конструкций	4	2	2	–	–	15	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
5	Соединения металлических конструкций	3	1	–	–	2	9	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам	
6	Стропильные фермы	5	1	2	–	2	15	То же	
7	Балки	2,5	0,5	2	–	–	9,5	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
8	Колонны	0,5	0,5	–	–	–	7,5	То же	
9	Проектирование конструкций технологических площадок	0,5	0,5	–	–	–	9,5	Опрос	
10	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	2	–	2	–	–	14	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
11	Специальные металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	0,5	0,5	–	–	–	25,5	Опрос	
	Всего часов	20+1**	8+1**	8	–	4	110	Курсовой проект, экзамен	

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

**+1 – количество часов на установочные занятия.

4.5. Форма получения высшего образования: дневная с сокращенным сроком обучения по учебному плану СДс-0732-01-4-25у от 30.01.2025 г.

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	Введение	2	2	–	–	–	2	–	
2	Методы расчета	2	2	–	–	–	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача 1 модуля	
3	Материалы, применяемые для изготовления металлических строительных конструкций	4	4	–	–	–	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача 1 модуля	
4	Работа и расчет элементов металлических конструкций	20	8	8	–	4	8	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 1 модуля	
5	Соединения металлических конструкций	12	6	2	–	4	6	То же	
6	Стропильные фермы	20	4	10	–	6	8	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 2 модуля	
7	Балки	14	6	6	–	2	6	То же	
8	Колонны	16	6	10	–	–	10	То же	
9	Проектирование конструкций технологических площадок	18	6	12	–	–	12	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля	
10	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	20	8	12	–	–	8	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, сдача 3 модуля	
11	Специальные металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	16	8	8	–	–	10	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля	
	Всего часов	144	60	68	–	16	78	Курсовой проект, экзамен	

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

4.6. Форма получения высшего образования: заочная с сокращенным сроком обучения по учебному плану СЗс-0732-01-4-25у от 27.02.2025 г.

№ раздела, темы	Название раздела, темы	Всего аудиторных часов	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля	Методическое обеспечение*
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия			
1	Введение	–	–	–	–	–	4	–	
2	Методы расчета	1+1**	1+1**	–	–	–	5	Опрос, выполнение курсового проекта	
3	Материалы, применяемые для изготовления металлических строительных конструкций	1	1	–	–	–	7	То же	
4	Работа и расчет элементов металлических конструкций	8	2	4	–	2	20	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
5	Соединения металлических конструкций	4	2	–	–	2	14	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам	
6	Стропильные фермы	5	1	2	–	2	23	То же	
7	Балки	5	1	2	–	2	15	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
8	Колонны	3	1	2	–	–	23	То же	
9	Проектирование конструкций технологических площадок	3	1	2	–	–	27	Опрос	
10	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	1	1	–	–	–	27	Опрос, выполнение курсового проекта, решение задач	
11	Специальные металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	1	1	–	–	–	25	Опрос	
	Всего часов	32+1**	12+1**	12		8	190	Курсовой проект, экзамен	

*Указываются только учебные издания, частично обеспечивающие методическое сопровождение изучения учебной дисциплины.

**+1 – количество часов на установочные занятия.

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Литература

Основная

1. Металлические конструкции. Общий курс : учебник / Е. И. Беленя [и др.]; под общ. ред. Е. И. Беленя. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1986. – 560 с.

Дополнительная

2. Инженерные конструкции : учебник для гидромелиоративных специальных вузов / ред. Р. И. Берген. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1989. – 415 с.

3. Металлические конструкции : учебник / Ю. И. Кудишин [и др.]; ред. Ю. И. Кудишин. – 11-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 680 с.

5.2. Примерный перечень практических занятий

1. Расчет центрально и внецентренно растянутых стальных элементов;
2. Расчет центрально и внецентренно сжатых стальных элементов;
3. Расчет изгибаемых стальных элементов прокатного профиля;
4. Расчет сварных и болтовых соединений;
5. Расчет и конструирование стальных ферм;
6. Расчет и конструирование составных стальных балок;
7. Расчет и конструирование стальных колон;
8. Проектирование конструкций технологических площадок;
9. Расчет и конструирование стальных каркасов производственных зданий;
10. Анализ работы, расчет и конструирование элементов специальных металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения.

5.3. Примерный перечень лабораторных занятий

Примерный перечень лабораторных занятий по разделу «Металлические конструкции»:

1. Изучение и анализ работы элементов металлических конструкций;
2. Изучение соединений металлических конструкций, конструирование узлов;
3. Изучение и конструирование стальных ферм.
4. Изучение и конструирование стальных балок и балочных конструкций.

5.4. Примерный перечень индивидуальных практических заданий

1. Расчет и конструирование элементов стальной фермы.
2. Расчет и конструирование стальных прокатной и составной балок.
3. Расчет и конструирование стальной колонны.
4. Проектирование конструкции технологической площадки.
5. Расчет и конструирование стального каркаса производственного здания.
6. Анализ работы и проектирование специальных металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения.

5.5. Примерная тематика курсовых проектов и магистерских диссертаций

Тематика курсовых проектов:

1. Металлические конструкции одноэтажного производственного здания.

Тематика магистерских диссертаций:

1. Разработка несущих металлических конструкций здания (сооружения).
2. Разработка металлических конструкций несущего каркаса здания (сооружения).
3. Разработка несущих металлических конструкций покрытий здания (сооружения).
4. Разработка конструкций металлических колонн здания (сооружения).

5.6. Рекомендуемые формы и методы обучения

Особенностью учебной дисциплины является комплексность теоретических знаний и практических навыков по расчету и конструированию металлических конструкций зданий и сооружений.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения, реализуемые на лекционных занятиях путем проблемно-вариативного изложения с использованием дедуктивно-поисковой диалектики;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, регламентированные техническими нормативными правовыми актами, реализуемые при разработке курсового проекта.

Теоретические основы учебной дисциплины даются на лекциях, практические – на лабораторных и практических занятиях, при выполнении индивидуальных заданий и курсового проекта, а также в дальнейшем при подготовке магистерской диссертации.

В процессе изучения учебной дисциплины используется демонстрационный материал, наблюдение и изучение металлических строительных конструкций зданий и сооружений.

5.7. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных задач во время аудиторных лабораторных и практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с графиком учебного процесса;
- выполнение индивидуальных заданий и курсового проекта с консультациями преподавателя.

5.8. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для оценки достижений студентов в приобретении компетенций используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов и письменных работ по отдельным темам;
- решение задач;
- защита отчетов по лабораторным работам;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- написание коллоквиумов;
- выполнение тестовых заданий;
- выступление студента на конференции по подготовительному реферату;
- защита курсового проекта;
- сдача экзамена и зачета.

При преподавании дисциплины рекомендуется использовать модульно-рейтинговую систему оценки знаний студентов.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
1. «Железобетонные и каменные конструкции»	Сельского строительства и обустройства территорий	<i>предложения нет Рашуф. И.И. Рашидов</i>	
2. «Конструкции из дерева и пластмасс»	Сельского строительства и обустройства территорий	<i>предложения нет Рашуф. И.И. Рашидов</i>	
3. «Теория и практика обеспечения надежности и долговечности строительных конструкций, зданий и сооружений»	Сельского строительства и обустройства территорий	<i>предложения нет Рашуф. И.И. Рашидов</i>	
4. «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий»	Сельского строительства и обустройства территорий	<i>предложения нет Рашуф. И.И. Рашидов</i>	

¹ При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы УВО.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УО
на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
 _____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)