

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии

В.В.Великанов

«26» сентября 2025 г.

Регистрационный № МС-35-25/уч.

ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Учебная программа учреждения образования
по учебной дисциплине для специальности
6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство

2025 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство (ОСВО 6-05-0811-03-2023), а также учебными планами по специальности БД-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у³ от 29.03.2023 г., БЗ-0811-03-3-23у⁴ от 29.03.2023 г., БЗс-0811-03-3-23у¹ от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

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.

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 «Инженерные конструкции» – формирование у будущего специалиста системы знаний, навыков и специальных компетенций в области инженерных конструкций, теории, норм и правил проектирования инженерных конструкций и рекомендаций по их практическому применению.

Основной задачей учебной дисциплины является освоение проектирования технически целесообразных, экономически выгодных конструкций зданий и сооружений мелиоративного, гидротехнического и водохозяйственного назначения при обеспечении их прочности, устойчивости, жесткости и трещиностойкости.

Учебная дисциплина относится к **модулю** «Конструкции» компонента учреждения высшего образования учебного плана УО по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство (профилизации: Природообустройство и водопользование; Строительные комплексы в природообустройстве и водопользовании; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения).

Освоение студентами учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных ранее при изучении следующих учебных дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Инженерная графика», «Строительные материалы и изделия», «Теоретическая механика», «Механика материалов», «Строительная механика», «Механика грунтов, основания и фундаменты», «Архитектурные конструкции» и др.

Полученные в процессе изучения учебной дисциплины знания послужат основой для более углубленного изучения студентами следующих учебных дисциплин: «Гидротехнические сооружения», «Организация водохозяйственного строительства», «Технология производства водохозяйственных работ».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

- **знать:** основы расчета и проектирования металлических, деревянных, пластмассовых, железобетонных и каменных конструкций общего назначения и применяемых в гидротехническом строительстве;

- **уметь:** определять нагрузки и усилия, действующие на элементы конструкций; рассчитывать и конструировать металлические, деревянные, пластмассовые, железобетонные и каменные конструкции общего назначения и применяемые в гидротехническом строительстве;

- **иметь навык:** анализа и расчета конструктивной схемы конкретного здания, сооружения или их элементов; выполнения расчетов по методу предельных состояний и конструирования инженерных конструкций общего назначения и применяемых в гидротехническом строительстве.

Это позволит студенту приобрести следующую **специализированную компетенцию:** рассчитывать и конструировать основные конструктивные элементы зданий и сооружений с учетом требований прочности, надежности, технологичности, безопасности, экономичности, долговечности.

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 **дневной формы обучения**, составляет 240 часов.

На **дневной форме обучения с полным сроком** получения образования (профилизация: Природообустройство и водопользование) предусмотрено 168 аудиторных часов (в т. ч. 68 часов лекций, 32 часа лабораторных занятий и 68 часов практических занятий) и 72 часа самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 3 курсе, в 5 и 6 семестрах. Форма промежуточной аттестации – экзамены.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебными планами УО **заочной формы обучения**, составляет 240 часов.

На **заочной форме обучения с полным** (профилизации: Природообустройство и водопользование; Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения) **и сокращенным** (профилизация: Природообустройство и водопользование) **сроками** получения образования предусмотрено 40 аудиторных часов (в т. ч. 16 часов лекций, 8 часов лабораторных занятий и 16 часов практических занятий) и 200 часов самостоятельной работы. Учебная дисциплина преподается на 4 курсе в 5 и 6 семестрах для студентов, получающих образование в полный срок, и на 3 курсе в 4 и 5 семестрах для студентов, получающих образование в сокращенный срок. Для профилизации «Строительные комплексы в природообустройстве и водопользовании» на заочной форме обучения предусмотрен 41 аудиторный час (40 + 1 час установочное занятие), в том числе 17 часов лекций (16 + 1 час установочная лекция), 8 часов лабораторных занятий и 16 часов практических занятий и 199 часов самостоятельной работы, а также 54 часа на выполнение курсового проекта в 6 семестре. Форма промежуточной аттестации – курсовой проект (только для профилизации «Строительные комплексы в природообустройстве и водопользовании»), экзамены.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1

Инженерные конструкции. Методы расчета

Общие сведения об инженерных конструкциях. История развития инженерных конструкций.

Характеристика материалов, применяемых для изготовления инженерных конструкций и возведения сооружений. Области рационального применения инженерных конструкций из различных материалов в гидротехническом и водохозяйственном строительстве. Развитие конструктивных систем зданий и сооружений.

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

Раздел 2

Металлические конструкции

Тема 2.1. Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций

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

Тема 2.2. Работа и расчет элементов металлических конструкций

Общие сведения о работе элементов 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 2.3. Соединения металлических элементов

Сварные соединения. Достоинства и недостатки. Области рационального применения. Способы сварки 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 2.4. Металлические балки и балочные конструкции

Общая характеристика балок и балочных конструкций. Компонировка балочных клеток. Прокатные балки. Типы составных балок. Их характеристики и области рационального применения.

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. Особенности проектирования подкрановых балок.

Совершенствование балочных конструкций.

Тема 2.5. Металлические фермы

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

Характеристика нагрузок на фермы, их расчет. 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 2.6. Металлические колонны

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

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

Проектирование сквозных колонн. Подбор сечения. Обеспечение устойчиво-

сти, несущей способности. Проектирование соединительной решетки и креплений к ветвям.

Базы и оголовки сжатых стержней.

Тема 2.7. Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий, затворы гидротехнических сооружений

Общая характеристика и основные требования к каркасам производственных зданий. Конструктивные схемы каркасов с легкими мостовыми и подвесными кранами. Компонировка конструктивной схемы каркасов одноэтажных зданий. Общие сведения о расчетах каркасов с подвесными кранами. Определение нагрузок. Расчет конструкций поперечной рамы.

Общая характеристика затворов, применяемых на мелиоративных системах и в гидротехнических сооружениях. Характеристика элементов, составляющих плоские и сегментные затворы. Нагрузки, действующие на затвор. Расчет и конструирование элементов плоских и сегментных затворов (обшивки, балочной клетки, ригелей, связей). Опорно-ходовые части и уплотнения затворов.

Раздел 3

Конструкции из дерева и пластмасс

Тема 3.1. Характеристика древесины как конструкционного материала

Области применения древесины в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве. Достоинства древесины как конструкционного материала. Физико-механические свойства. Маркировка древесины. Требования, предъявляемые к древесине, используемой в несущих конструкциях.

Тема 3.2. Работа и расчет элементов деревянных конструкций

Основные положения расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Нормативные (характеристические) и расчетные сопротивления древесины.

Расчет центрально растянутых и центрально сжатых элементов. Подбор сечений. Обеспечение прочности, устойчивости и жесткости.

Расчет изгибаемых элементов. Подбор сечений. Обеспечение прочности, устойчивости и жесткости. Предельные прогибы.

Расчет внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов.

Тема 3.3. Соединения элементов деревянных конструкций

Общая характеристика средств соединения. Выбор средств соединения в зависимости от условий эксплуатации и условий изготовления конструкций.

Соединения на лобовых врубках. Работа врубок на смятие и скалывание. Конструирование и расчет врубок.

Соединения на нагелях. Работа нагельных соединений. Конструирование и расчет соединений на цилиндрических нагелях. Конструктивные требования к проектированию нагельных соединений.

Клеевые соединения. Области применения. Материалы, используемые в клеевых конструкциях.

Тема 3.4. Составные элементы деревянных конструкций

Клееные балки, их разновидности, области применения в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве.

Сжатые составные стержни. Типы и области применения.

Фермы из древесины и металлодеревянные фермы.

Рамные конструкции из древесины.

Тема 3.5. Конструкции из пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве

Общие сведения о пластмассах. Перспективные направления применения пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве.

Раздел 4

Железобетонные конструкции

Тема 4.1. Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций

Сущность железобетона как комплексного строительного материала. Основные этапы развития железобетона. Способы создания предварительного напряжения. Сборные, монолитные и сборно-монолитные конструкции. Перспективы развития бетонных и железобетонных конструкций.

Тема 4.2. Характеристика конструктивных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона

Бетон. Прочностные характеристики бетона. Деформативные свойства бетона. Классификация и маркировка.

Арматура и арматурные изделия. Требования, предъявляемые к арматуре. Механические свойства. Классификация. Виды арматурных изделий. Соединения арматуры. Закладные детали.

Железобетон. Совместная работа арматуры с бетоном. Усадка и ползучесть железобетона. Защита железобетона от коррозии.

Тема 4.3. Основы расчета железобетонных конструкций

Стадии напряженно-деформированного состояния сечений, нормальных к продольной оси железобетонного элемента.

Метод предельных состояний. Воздействие на железобетонные конструкции в методе предельных состояний. Нормативные и расчетные характеристики материалов в методе предельных состояний.

Тема 4.4. Работа и расчет железобетонных конструкций при действии изгибающих моментов и продольных сил

Общий и упрощенный деформационные методы расчета прочности сечений при действии изгибающих моментов и продольных сил.

Расчет прочности сечений, нормальных к продольной оси железобетонных конструкций: сечений любого профиля, прямоугольных сечений, тавровых сечений с одиночным и двойным армированием.

Тема 4.5. Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси

Прочность сечений, наклонных к продольной оси, при действии поперечных сил и изгибающего момента. Формы разрушения наклонного сечения.

Тема 4.6. Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки

Расчет прочности железобетонных элементов на смятие (местное сжатие). Расчет на продавливание (местный срез).

Тема 4.7. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям

Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости, расчет ширины раскрытия трещин.

Предельно допустимые прогибы. Расчетные модели, применяемые для определения прогибов. Прогибы железобетонных элементов, работающих без трещин. Прогибы железобетонных элементов, работающих с трещинами.

Тема 4.8. Требования по конструированию железобетонных конструкций

Защитный слой бетон. Предельное содержание арматуры в сечении.

Расстояние между стержнями продольной арматуры. Расстояние между стержнями поперечной арматуры. Рекомендуемые диаметры арматурных стержней.

Требования по конструированию арматурных сеток и каркасов.

Тема 4.9. Предварительно напряженные железобетонные конструкции

Общие сведения о предварительно напряженных конструкциях. Классификация предварительно напряженных конструкций. Создание предварительного напряжения в конструкциях. Сущность предварительного напряжения конструкций. Назначение величины предварительного напряжения в напрягаемой арматуре. Потери предварительного напряжения. Виды потерь. Особенности расчетов предварительно напряженных конструкций.

Требования по конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций.

Тема 4.10. Каркасные железобетонные здания и сооружения

Общие сведения о каркасах железобетонных зданий и сооружений. Одноэтажные каркасные здания. Ребристые конструкции каркасных зданий и сооружений. Мосты и путепроводы. Стыки и сопряжения элементов железобетонных конструкций.

Тема 4.11. Железобетонные фундаменты

Конструкции отдельных сборных и монолитных фундаментов. Расчет отдельных фундаментов при центральном и внецентренном нагружении.

Тема 4.12. Подпорные стены и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений

Подпорные стены: их типы и характеристика. Уголкового подпорные стены. Конструктивные особенности. Основы расчета уголкового подпорных стен. Ребристые уголкового подпорные стены. Особенности конструкции и расчетов ребристых уголкового подпорных стен.

Подземные хранилища, резервуары, акведуки, консольные перепады, доковые конструкции, лотковые каналы: конструкции, общие сведения и особенности расчета.

Раздел 5**Каменные конструкции****Тема 5.1. Материалы, применяемые для каменной кладки**

Каменные материалы. Растворы для каменной кладки. Материалы для армокаменных конструкций.

Тема 5.2. Основы расчетов каменных конструкций

Сжатые каменные конструкции. Армокаменные конструкции.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

В процессе изучения дисциплины студентами по специальности 6-05-0811-03 Мелиорация и водное хозяйство (профилизация: Строительные комплексы в природообустройстве и водопользовании) выполняется курсовой проект на тему «Железобетонные конструкции сельскохозяйственного производственного здания».

Цель курсового проекта – научиться рассчитывать и конструировать элементы железобетонных инженерных 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 сельскохозяйственного производственного здания, расчет и конструирование плиты покрытия, балки, колонны, фундамента. На чертеже выполняются: поперечный разрез здания и план в масштабе 1:100 (1:200), опалубочные и арматурные чертежи плиты покрытия, балки, колонны и фундамента в масштабах 1:20, 1:25 (1:40), спецификации арматуры на конструктивные элементы.

Количество часов на выполнение курсового проекта – 54 (2 зачетные единицы).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

(профилизация: Природообустройство и водопользование)

№ 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инженерные конструкции. Методы расчета	2	2	–	–	–	1	Опрос, сдача 1 модуля	
2	Металлические конструкции	52	20	22	–	10	24	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 1 и 2 модулей	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	2	2	–	–	–	3		
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	14	6	6	–	2	6		
2.3	Соединения металлических элементов	8	4	2	–	2	3		
2.4	Металлические балки и балочные конструкции	11	3	6	–	2	4		
2.5	Металлические фермы	10	2	4	–	4	4		
2.6	Металлические колонны	4	2	2	–	–	3		
2.7	Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий, затворы гидротехнических сооружений	3	1	2	–	–	1		
3	Конструкции из дерева и пластмасс	30	12	12	–	6	11	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 3 модуля	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	2	2	–	–	–	1		
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	14	6	6	–	2	4		
3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	8	2	4	–	2	2		
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	5	1	2	–	2	3		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.5	Конструкции из пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве	1	1	–	–	–	1		
	Итого за 5-й семестр	84	34	34	–	16	36	Экзамен	
4	Железобетонные конструкции	80	32	32	–	16	33	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам, сдача 1, 2 и 3 модулей	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	2	2	–	–	–	1		
4.2	Характеристика конструктивных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	6	6	–	–	–	2		
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	5	3	2	–	–	2		
4.4	Работа и расчет железобетонных конструкций при действии изгибающих моментов и продольных сил	28	10	14	–	4	4		
4.5	Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси	4	2	2	–	–	4		
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	2	1	1	–	–	2		
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	6	2	2	–	2	4		
4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	8	1	1	–	6	4		
4.9	Предварительно-напряженные железобетонные конструкции	4	2	2	–	–	2		
4.10	Каркасные железобетонные здания и сооружения	4	1	1	–	2	2		
4.11	Железобетонные фундаменты	9	1	6	–	2	2		
4.12	Подпорные стены и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений	2	1	1	–	–	4		
5	Каменные конструкции	4	2	2	–	–	3	Опрос, решение задач, сдача 3 модуля	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	1	1	–	–	–	1		
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	3	1	2	–	–	2		
	Итого за 6-й семестр	84	34	34	–	16	36	Экзамен	
	Всего часов	168	68	68	–	32	72		

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

**4.2. Форма получения высшего образования: заочная с полным
(профилизации: Природообустройство и водопользование;
Строительные комплексы в природообустройстве и водопользовании;
Инженерные системы водоснабжения, обводнения и водоотведения)
и сокращенным
(профилизация: Природообустройство и водопользование)
сроками получения образования**

№ 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	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Инженерные конструкции. Методы расчета	1	1	–	–	–	2	Опрос	
2	Металлические конструкции	14	6	6	–	2	62	Опрос, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	0,5	0,5	–	–	–	4,5		
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	9	3	6	–	–	11		
2.3	Соединения металлических элементов	3	1	–	–	2	8		
2.4	Металлические балки и балочные конструкции	0,5	0,5	–	–	–	14,5		
2.5	Металлические фермы	0,5	0,5	–	–	–	13,5		
2.6	Металлические колонны	0,5	0,5	–	–	–	6,5		
2.7	Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий, затворы гидротехнических сооружений	–	–	–	–	–	4		
3	Конструкции из дерева и пластмасс	5	1	2	–	2	36	Опрос, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	0,5	0,5	–	–	–	2,5		
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	2,5	0,5	2	–	–	15,5		
3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	–	–	–	–	–	10		
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	2	–	–	–	2	6		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.5	Конструкции из пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве	–	–	–	–	–	2		
	Итого за семестр	20	8	8	–	4	100	Экзамен	
4	Железобетонные конструкции	19+1**	8+1**	7	–	4	94	Опрос, выполнение курсового проекта**, решение задач, защита отчетов по лабораторным работам	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	1+1**	1+1**	–	–	–	2		
4.2	Характеристика конструктивных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	2	2	–	–	–	6		
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	1,5	0,5	1	–	–	5,5		
4.4	Работа и расчет железобетонных конструкций при действии изгибающих моментов и продольных сил	12	4	6	–	2	20		
4.5	Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси	–	–	–	–	–	8		
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	–	–	–	–	–	4		
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	–	–	–	–	–	10		
4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	2	–	–	–	2	10		
4.9	Предварительно-напряженные железобетонные конструкции	0,5	0,5	–	–	–	5,5		
4.10	Каркасные железобетонные здания и сооружения	–	–	–	–	–	6		
4.11	Железобетонные фундаменты	–	–	–	–	–	11		
4.12	Подпорные стены и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений	–	–	–	–	–	6		
5	Каменные конструкции	1	–	1	–	–	6	Опрос, решение задач	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	–	–	–	–	–	2		
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	1	–	1	–	–	4		
	Итого за семестр	20+1**	8+1**	8	–	4	100	Курсовой проект**, экзамен	
	Всего часов	40+1**	16+1**	16	–	8	200		

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

**Только для профилизации «Строительные комплексы в природообустройстве и водопользовании».

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Литература

Основная

1. Другомилова, О. В. Инженерные конструкции. Расчет и конструирование несущих железобетонных элементов каркаса производственного здания: учеб.-метод. пособие / О. В. Другомилова, Р. А. Другомилов, А. Н. Медведников. – Горки: БГСХА, 2022. – 135 с.

Дополнительная

2. Байков, В. Н. Железобетонные конструкции: общий курс: учебник / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. – 4-е изд., перераб. – М. : Стройиздат, 1985. – 728 с.

3. Инженерные конструкции: учебник / Р. И. Берген [и др.] ; под ред. Р. И. Берген. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высшая школа, 1989. – 415 с.

4. Конструкции из дерева и пластмасс : учебник / под ред. Г. Г. Карлсена. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Стройиздат, 1975. – 687 с.

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

5.2. Примерный перечень практических занятий

Примерный перечень практических занятий по разделу «Металлические конструкции»:

1. Расчет изгибаемых стальных элементов прокатного профиля;
2. Расчет центрально и внецентренно растянутых стальных элементов;
3. Расчет центрально и внецентренно сжатых стальных элементов;
4. Расчет сварных и болтовых соединений;
5. Расчет и конструирование составных стальных балок;
6. Расчет и конструирование стальных ферм;
7. Расчет и конструирование стальных колон;
8. Расчет и конструирование стальных каркасов производственных зданий;
9. Расчет и конструирование стальных затворов гидротехнических сооружений.

Примерный перечень практических занятий по разделу «Конструкции из дерева и пластмасс»:

1. Расчет центрально растянутых, центрально сжатых и изгибаемых деревянных элементов;
2. Расчет внецентренно растянутых и внецентренно сжатых деревянных элементов;
3. Расчет соединений на врубках и нагелях;
4. Расчет и конструирование деревянных ферм.

Примерный перечень практических занятий по разделу «Железобетонные конструкции»:

1. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов прямоугольного профиля по нормальным сечениям;
2. Расчет прочности изгибаемых железобетонных элементов таврового профиля по нормальным сечениям;
3. Расчет прочности железобетонных элементов и конструирование при действии продольных сил;
4. Расчет изгибаемых железобетонных элементов на экономию стали. Построение эпюры материалов;
5. Расчет прочности сечений железобетонных элементов, наклонных к продольной оси;
6. Расчет железобетонных элементов при местном действии нагрузки;
7. Расчет железобетонных элементов по трещиностойкости и деформациям;
8. Расчет и конструирование предварительно напряженных железобетонных конструкций;
9. Расчет и конструирование каркасных железобетонных зданий и сооружений;
10. Расчет и конструирование железобетонных фундаментов;
11. Расчет и конструирование железобетонных подпорных стен, труб, лотковых каналов.

Примерный перечень практических занятий по разделу «Каменные конструкции»:

1. Расчет и проектирование элементов каменных и армокаменных конструкций производственных зданий на центральное и внецентренное сжатие и местное сжатие кладки.

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 балок и балочных конструкций;
4. Изучение и конструирование стальных ферм.

Примерный перечень практических занятий по разделу «Конструкции из дерева и пластмасс»:

1. Изучение и анализ работы элементов деревянных конструкций;
2. Изучение соединений элементов деревянных конструкций, конструирование узлов;
3. Изучение и конструирование деревянных ферм.

Примерный перечень практических занятий по разделу «Железобетонные конструкции»:

1. Изучение и анализ работы элементов железобетонных конструкций;
2. Изучение и анализ трещиностойкости и деформаций изгибаемых железобе-

тонных элементов;

3. Конструирование арматурных изделий и железобетонных элементов;
4. Изучение каркасных железобетонных зданий и сооружений;
5. Изучение и конструирование железобетонных фундаментов.

5.4. Примерный перечень индивидуальных практических заданий

1. Расчет и конструирование элементов стальной балочной клетки.
2. Расчет и конструирование элементов стальной фермы.
3. Расчет и конструирование стальной колонны.
4. Расчет обшивки и вспомогательных балок стального затвора гидротехнических сооружений.
5. Расчет сплошных сварных ригелей стальных затворов гидротехнических сооружений.
6. Расчет и конструирование ферм поперечных и продольных связей плоских стальных затворов.
7. Расчет и конструирование элементов деревянной фермы.
8. Расчет железобетонной ребристой плиты.
9. Расчет железобетонной балки прямоугольного сечения.
10. Расчет железобетонного лотка.
11. Расчет железобетонной стойки (колонны) и отдельно стоящего фундамента.

5.5. Примерная тематика курсовых и дипломных проектов

Тематика курсовых проектов:

1. Железобетонные конструкции сельскохозяйственного производственного здания.

Тематика дипломных проектов:

1. Разработка несущих конструкций здания (сооружения).
2. Разработка конструкции несущего каркаса здания (сооружения).
3. Разработка конструкции затвора гидротехнического сооружения.
4. Разработка несущих конструкций покрытий здания (сооружения).
5. Разработка конструкции колонн (стоек) здания (сооружения).
6. Разработка конструкции фундаментов стаканного типа здания (сооружения).

5.6. Рекомендуемые формы и методы обучения

Особенностью учебной дисциплины является комплексность теоретических знаний и практических навыков по расчету и конструированию металлических,

деревянных и железобетонных конструкций гражданских и сельскохозяйственных 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 (курсового проекта*), а также в дальнейшем при выполнении дипломного проекта.

В процессе изучения учебной дисциплины используется демонстрационный материал, наблюдение и изучение инженерных 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 (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 управляемой работы индивидуальных заданий;
- написание коллоквиумов;
- выполнение тестовых заданий;
- выступление студента на конференции по подготовительному реферату;
- защита курсового проекта;
- сдача экзаменов.

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. «Гидротехнические сооружения»	Гидротехнических сооружений и водоснабжения	Предложений нет <i>Л. С. Шеремет</i>	
2. «Организация водохозяйственного строительства»	Мелиорации и водного хозяйства	Предложений нет <i>С. В. Маджаров</i>	
3. «Технология производства водохозяйственных работ»	Мелиорации и водного хозяйства	Предложений нет <i>А. А. Вязовский</i>	

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