



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор академии

А.В. Колмыков

2019 г.

Регистрационный № УД-МС-84-19 /уч.

ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий

Учебная программа составлена в соответствии с типовым учебным планом по специальности: 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий» К 74-1-009/пр-тип от 12.07.2018г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Р.А. ДРУГОМИЛОВ, доцент кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат архитектуры, доцент.

А.Н. МЕДВЕДНИКОВ, старший преподаватель кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия».

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

М.В. Нестеров, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

Л.И. Кумачев, доцент кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (протокол № 5/19 от 25.01.2019 г.);

Методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 25.02.2019 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 29.05.2019 г.);

Ответственный за редакцию: Медведников А.Н.

Ответственный за выпуск: Медведников А.Н.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель учебной дисциплины – 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 гражданских и сельскохозяйственных зданий и сооружений при обеспечении их прочности, устойчивости, жесткости и трещиностойкости.

Учебная дисциплина относится к компоненту учреждения высшего образования модуля «Инженерные конструкции», осваиваемых студентами специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий».

Освоение учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных ранее при изучении следующих учебных дисциплин: «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Строительная механика», «Строительные материалы и изделия».

В свою очередь знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Инженерные конструкции», используются при изучении учебных дисциплин: «Организация строительного производства», «Технология строительного производства» и др.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить специализированную (СК) компетенцию, предусмотренную типовым учебным планом:

СК-3 «Уметь рассчитывать и конструировать основные конструктивные элементы зданий и сооружений с учетом требований прочности, надежности, технологичности, безопасности, экономичности, долговечности».

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины, примерное распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов для дневной (полной) формы получения высшего образования, отводимых на изучение учебной дисциплины, составляет 336 часов (9 зачетных единиц). Из них 186 часов - аудиторная работа, 150 часов - самостоятельная работа.

По видам занятий предусмотрено следующее примерное распределение аудиторного времени:

лекции - 84 часов;

лабораторные занятия — 6 часов,

практические занятия - 96 часов.

По учебной дисциплине также предусмотрено 60 часов (2 зачетных единицы) на выполнение курсового проекта.

Форма текущей аттестации – экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам в 5, 6 семестрах.

Общее количество часов для **дневной (сокращенной)** формы получения высшего образования, отводимых на изучение учебной дисциплины, составляет 336 часов (9 зачетных единиц). Из них 120 часов - аудиторная работа, 90 часов - самостоятельная работа.

По видам занятий По видам занятий предусмотрено следующее примерное распределение аудиторного времени:

лекции - 52 часов;

практические занятия - 68 часов.

По учебной дисциплине также предусмотрено 60 часов (2 зачетных единицы) на выполнение курсового проекта.

Форма текущей аттестации – экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам в 4 семестре.

Общее количество часов для **заочной (полной)** формы получения высшего образования, отводимых на изучение учебной дисциплины, составляет 336 часов (9 зачетных единиц). Из них 48 часов - аудиторная работа, 288 часов - самостоятельная работа.

По видам занятий предусмотрено следующее примерное распределение аудиторного времени:

лекции - 20 часов;

лабораторные занятия — 2 часа;

практические занятия - 26 часов.

По учебной дисциплине также предусмотрено 60 часов (2 зачетных единицы) на выполнение курсового проекта.

Форма текущей аттестации – экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам на 4 курсе.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

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 гражданском и сельском 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 и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности. Сочетания нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления материалов.

2. Металлические конструкции

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.

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.

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, меры 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.

2.4. Балки и балочные конструкции

Общая характеристика балок и балочных конструкций. Компоновка 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. Конструирование опорных узлов. Особенности проектирования подкрановых балок.

Совершенствование балочных конструкций.

2.5. 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.

2.6. Сжатые составные стержни (колонны)

Типы составных сжатых стержней. Их характеристика и рациональные области применения. Проектирование сплошных составных стержней. Подбор сечения. Обеспечение устойчивости, несущей способности.

Проектирование сквозных стержней. Влияние соединительной решетки на их устойчивость. Подбор сечения. Обеспечение устойчивости, определение несущей способности. Проектирование соединительной решетки и креплений к ветвям. Базы и оголовки сжатых стержней.

2.7. Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий

Общая характеристика и основные требования. Конструктивные схемы

каркасов с легкими мостовыми и подвесными кранами. Компоновка конструктивной схемы каркасов одноэтажных зданий. Общие сведения о расчетах каркасов с подвесными кранами. Определение нагрузок. Расчет конструкций поперечной рамы.

3. Деревянные и пластмассовые конструкции

3.1. Характеристика древесины как конструкционного материала

Области применения древесины в гражданском и сельском строительстве. Достоинства древесины как конструкционного материала. Физико-механические свойства. Требования, предъявляемые к древесине, используемой в несущих конструкциях. Защита древесины в конструкциях.

3.2. Работа и расчет элементов деревянных конструкций

Основные положения расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Нормативные 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.

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 клееных конструкциях.

3.4. Составные элементы деревянных конструкций

Клееные балки, их разновидности, области применения в сельскохозяйственном строительстве.

Сжатые составные стержни. Типы и области применения.

Фермы из древесины и металлодеревянные фермы.

3.5. Конструкции из пластмасс в сельском строительстве

Общие сведения о конструкциях из пластмасс. Перспективные направления применения пластмасс в сельском строительстве.

4. Железобетонные конструкции

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.

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.

4.3. Основы расчета железобетонных конструкций

Стадии напряженно-деформированного состояния сечений, нормальных к продольной оси железобетонного элемента. 1 стадия. 2 стадия. 3 стадия.

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

4.4. Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие изгибающих моментов и продольных сил

Прочность сечений, нормальных к продольной оси железобетонных конструкций в методе предельных усилий. Общие положения. Критерий, определяющий расчетный случай разрушения.

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

Изгибаемые железобетонные элементы. Расчет изгибаемых элементов произвольного поперечного сечения. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного поперечного сечения с одиночной арматурой. Расчет изгибаемых элементов прямоугольного поперечного сечения с двойной арматурой. Расчет изгибаемых элементов таврового и двутаврового поперечного сечения. Эпюра материалов. Расчет на экономию стали.

Сжатые железобетонные элементы. Расчет внецентренно сжатых элементов. Учет влияния гибкости сжатых элементов стержневых систем.

Растянутые железобетонные элементы. Расчет центрально растянутых элементов. Расчет внецентренно растянутых элементов

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

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

Прочность наклонных сечений железобетонных элементов без поперечного армирования. Расчет элементов на действие поперечной силы на основе расчетной модели наклонных сечений.

Прочность сечений, наклонных к продольной оси при действии изгибающего момента.

4.6. Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки

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

4.7. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям

Сопротивление железобетонного элемента раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента: средние деформации растянутой арматуры, расстояние между трещинами, нормальными к продольной оси, расчет ширины раскрытия и закрытия трещин.

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

4.8. Требования по конструированию железобетонных конструкций

Защитный слой бетон. Предельное содержание арматуры в сечении. Минимальные размеры поперечного сечения.

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

4.9. Предварительно-напряженные 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.

4.10. Каркасные железобетонные здания и сооружения гражданского и сельскохозяйственного назначения

Общие сведения о каркасах железобетонных зданий и сооружений гражданского и сельскохозяйственного назначения.

Одноэтажные каркасные здания гражданского и сельскохозяйственного назначения.

Рибристые конструкции каркасных зданий и сооружений.

Подземные хранилища и резервуары.

Мосты и путепроводы.

Стыки и сопряжения элементов железобетонных конструкций.

4.11. Фундаменты

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

4.12. Подпорные стены. Трубы

Подпорные стены: их типы и характеристика. Угловые подпорные стены. Конструктивные особенности. Основы расчета угловых подпорных стен. Рибристые угловые подпорные стены. Особенности конструкции и расчетов рибристых угловых подпорных стен.

Трубы. Области применения труб в сельском строительстве. Типы труб. Конструкции труб: напорные и безнапорные. Основы расчета и конструирование труб.

5. Каменные конструкции

5.1. Материалы, применяемые для каменной кладки

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

5.2. Основы расчетов каменных конструкций

Сжатые каменные конструкции.

Армокаменные конструкции. Конструкции с поперечной арматурой. Конструкции с продольной арматурой.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

В процессе изучения дисциплины студентами 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 ГОСТ. В расчетной части раскрываются вопросы компоновки сельскохозяйственного производственного здания, расчет и конструирование панели покрытия, ригеля, колонны, фундамента. На чертеже выполняются: поперечный разрез здания и план в масштабе 1:100 (1:200), опалубочные и арматурные чертежи панели покрытия, стропильной балки, колонны и фундамента в масштабах 1:20, 1:25 (1:40), спецификации арматуры на конструктивные элементы.

Количество часов на выполнение курсового проекта – 60.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КАРТЫ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-методическая карта учебной дисциплины для специальности 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий»

Форма получения высшего образования: дневная (полная)

№ п/п	Название разделов, тем	Всего аудиторных	в том числе			Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1. Инженерные конструкции. Методы расчета	2	2	-	-	8	Опрос, сдача коллоквиума №1
2	Металлические конструкции	76	34	38	4	66	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	2	2	-	-	4	Опрос, сдача коллоквиума №1
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	22	10	12	-	14	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача коллоквиума №1
2.3	Соединения металлических элементов	14	6	6	2	13	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача коллоквиума №1
2.4	Балки и балочные конструкции	13	5	8	-	11	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача коллоквиума №1
2.5	Фермы	10	4	4	2	11	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача коллоквиума №2
2.6	Сжатые составные стержни (колонны)	10	4	6	-	6	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №2
2.7	Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий.	5	3	2	-	7	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Деревянные и пластмассовые конструкции	24	14	8	2	24	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	2	2	-	-	3	Опрос, сдача коллоквиума №3
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	12	6	5	1	7	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача коллоквиума №3
3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	6	2	3	1	6	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача коллоквиума №3
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	2	2	-	-	4	Опрос, сдача коллоквиума №3
3.5	Конструкции из пластмасс в сельском строительстве	2	2	-	-	4	Опрос, сдача коллоквиума №3
	Итого за 1-ый семестр	102	50	46	6	98	Экзамен
4	Железобетонные конструкции	80	33	47	-	48	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	2	2	-	-	2	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.2	Характеристика конструктивных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	4	4	-	-	3	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	10	4	6	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.4	Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие изгибающих моментов и продольных сил	24	8	16	-	7	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.5	Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси	7	2	5	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4

1	2	3	4	5	6	7	8
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	2	1	1	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	8	4	4	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	4	2	2	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.9	Предварительно-напряженные конструкции	6	2	4	-	5	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.10	Каркасные железобетонные здания и сооружения гражданского и сельскохозяйственного назначения	3	1	2	-	3	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.11	Фундаменты	8	2	6	-	5	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.12	Подпорные стены. Трубы	2	1	1	-	3	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №6
5	Каменные конструкции	4	1	3	-	4	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	0,5	0,5	-	-	1	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №6
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	3,5	0,5	3	-	3	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №6
	Итого за 2-ой семестр	84	34	50	-	52	Экзамен
	Всего (336) часов	186	84	96	6	150	

**4.2. Учебно-методическая карта учебной дисциплины для специальности
1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий»
Форма получения высшего образования: дневная (сокращенная)**

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	в том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Инженерные конструкции. Методы расчета	1	1	-	-	-	2	Опрос, сдача коллоквиума №1
2	Металлические конструкции	42	17	25	-	-	24	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	1	1	-	-	-	1	Опрос, сдача коллоквиума №1
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	7	3	4	-	-	5	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №1
2.3	Соединения металлических элементов	7	3	4	-	-	4	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №1
2.4	Балки и балочные конструкции	10	4	6	-	-	6	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №2
2.5	Фермы	5	2	3	-	-	4	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №2
2.6	Сжатые составные стержни (колонны)	7	3	4	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №2
2.7	Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий.	5	1	4	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №2
3	Деревянные и пластмассовые конструкции	20	10	10	-	-	10	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	2	2	-	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №3
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	10	4	6	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №3

Продолжение таблицы

3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	6	2	4	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №3
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	1	1	-	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №3
3.5	Конструкции из пластмасс в сельском строительстве	1	1	-	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №3
4	Железобетонные конструкции	54	23	31	-	-	50	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	2	2	-	-	-	3	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.2	Характеристика конструкционных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	2	2	-	-	-	3	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	4	2	2	-	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.4	Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие изгибающих моментов и продольных сил	17	5	12	-	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.5	Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси	6	2	4	-	-	3	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №4
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	2	1	1	-	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	1	1	-	-	-	5	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5

Продолжение таблицы

4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	4	2	2	-	-	6	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.9	Предварительно-напряженные конструкции	4	2	2	-	-	4	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.1 0	Каркасные железобетонные здания и сооружения гражданского и сельскохозяйственного назначения	3	1	2	-	-	5	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.1 1	Фундаменты	7	2	5	-	-	5	Опрос, выполнение курсового проекта, сдача коллоквиума №5
4.1 2	Подпорные стены. Трубы.	2	1	1	-	-	4	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №6
5	Каменные конструкции	3	1	2	-	-	4	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	0,5	0,5	-	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №6
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	2,5	0,5	2	-	-	2	Опрос, решение задач, сдача коллоквиума №6
	Всего (210)	120	52	68	-	-	90	

**4.3. Учебно-методическая карта учебной дисциплины для специальности
1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий»
Форма получения высшего образования: заочная (полная)**

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	в том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Инженерные конструкции. Методы расчета	0,5	0,5	-	-	-	9,5	Опрос
2	Металлические конструкции	17,5	7,5	10	-	-	124,5	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	1	1	-	-	-	5	Опрос
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	7,5	2,5	5	-	-	28,5	Опрос, решение задач, выполнение контрольной работы
2.3	Соединения металлических элементов	3	1	2	-	-	24	Опрос, решение задач, выполнение контрольной работы
2.4	Балки и балочные конструкции	2	1	1	-	-	22	Опрос, решение задач, выполнение контрольной работы
2.5	Фермы	2	1	1	-	-	19	Опрос, решение задач, выполнение контрольной работы
2.6	Сжатые составные стержни (колонны)	0,5	0,5	-	-	-	15,5	Опрос, решение задач
2.7	Металлические каркасы производственных с/х зданий	1,5	0,5	1	-	-	10,5	Опрос, решение задач
3	Деревянные и пластмассовые конструкции	6	2	2	-	2	42	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	0,5	0,5	-	-	-	4,5	Опрос
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	4,5	1,5	2	-	1	14,5	Опрос, решение задач
3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	1	-	-	-	1	11	Опрос, решение задач
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	-	-	-	-	-	6	Опрос
3.5	Конструкции из пластмасс в сельском строительстве	-	-	-	-	-	6	Опрос
	Итого за 1-ый семестр	24	10	12	-	2	176	Экзамен

4	Железобетонные конструкции	23	9	14	-	-	105	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	0,5	0,5	-	-	-	3,5	Опрос, выполнение курсового проекта
4.2	Характеристика конструктивных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	1,5	1	0,5	-	-	5,5	Опрос, выполнение курсового проекта
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	2,5	0,5	2	-	-	11,5	Опрос, решение задач, выполнение курсового проекта
4.4	Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие изгибающих моментов и продольных сил	9,5	3,5	6	-	-	21,5	Опрос, решение задач, выполнение курсового проекта
4.5	Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси	2	1	1	-	-	9	Опрос, решение задач, выполнение курсового проекта
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	1,5	0,5	1	-	-	4,5	Опрос, решение задач, выполнение курсового проекта
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	2	0,5	1,5	-	-	10	Опрос, решение задач, выполнение курсового проекта
4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	1,5	0,5	1	-	-	6,5	Опрос, решение задач, выполнение курсового проекта
4.9	Предварительно-напряженные конструкции	0,5	0,5	-	-	-	10,5	Опрос, выполнение курсового проекта
4.1 0	Каркасные железобетонные здания и сооружения	1	0,5	0,5	-	-	5	Опрос, выполнение курсового проекта
4.1 1	Фундаменты	0,5	-	0,5	-	-	12,5	Опрос, решение задач, выполнение курсового проекта
4.1 2	Подпорные стены. Трубы.	-	-	-	-	-	5	Опрос
5	Каменные конструкции	1	1	-	-	-	7	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	0,5	0,5	-	-	-	1	Опрос
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	0,5	0,5	-	-	-	6	Опрос
	Итого за 2-ой семестр	24	10	14	-	-	112	Экзамен
	Всего	48	20	26	-	2	288	

5. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

5.1. Литература

Основная

1. Байков, В.Н. Строительные конструкции: учебник для вузов / В.Н. Байков, С.Г. Стронгин. - 2-е изд. перераб. - М.: Стройиздат, 1980. - 364 с.
2. Другомилов, Р.А. Инженерные конструкции. Расчет и конструирование несущих железобетонных конструкций покрытий зданий: метод. указания по курсовому и дипломному проектированию / Р.А. Другомилов, О.В. Другомилова. – Горки : БГСХА, 2017. – 82 с.
3. Инженерные конструкции : учебник для гидромелиоративных специальных вузов / ред. Р. И. Берген. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 1989. - 415 с
4. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций / А.П. Мандриков. – М.: Стройиздат, 1991. – 518 с.
5. Металлические конструкции. Общий курс: учеб. / Е. И. Беленя [и др.] ; ред. Е. И. Беленя. - 6-е перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1986. - 560 с.

Дополнительная

1. Бетонные и железобетонные конструкции: СНБ 5.03.01-02,- Введ. 01.07.03. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2003. - 144 с.
2. Блещик, Н.Н. Железобетонные конструкции. Основы теории, расчета и конструирования: учеб. пособие / Н.П. Блещик [и др.]; под ред. Т.М. Пецольда, В.В. Тура. - Брест: БГТУ, 2003. - 379 с.
3. Гринев, В.Д. Каменные конструкции: учеб.-методич. комплекс для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» / В.Д. Гринев, А.М. Хаткевич. - Новополоцк: ПТУ, 2010. - 126 с.
4. Гринь, И.М. Строительные конструкции из дерева и синтетических материалов. Проектирование и расчет: учеб. пособие / И.М. Гринь, К.Е. Джан-Темиров, В.Н. Гринь. - 4-е изд. - М.: Альянс, 2008. - 220 с.
5. Железобетонные конструкции. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие // Под ред. проф. Т.М. Пецольда, проф. В.В. Тура. - Брест: БГТУ, 2003.-380 с.
6. Деревянные конструкции. Строительные нормы проектирования: ТКП 45-5.05-146-2009. - Введ. 01.01.10. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. - 63 с.
7. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-1. Удельный вес, постоянные и временные нагрузки на здания: ТКП EN 1991-1-1-2007. - Введ. 01.01.08. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. - 36 с.
8. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия.

- Снеговые нагрузки: ТКП EN 1991-1-3-2009. - Введ. 01.12.09. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 36 с.
9. Еврокод 1. Воздействия на конструкции. Часть 1-4. Общие воздействия. Ветровые воздействия: ТКП EN 1991-1-4-2009.- Введ. 01.01.10. — Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 132 с.
10. Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1 Общие правила и правила для зданий: ТКП EN 1992-1-1-2009,- Введ. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 191 с.
11. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий: ТКП EN 1993-1-1-2009.- Введ. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 83 с.
12. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-7. Прочность плоских листовых конструкций при действии поперечной нагрузки: ТКП EN 1993-1-6-2009.- Введ. 01.01.10.- Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 44 с.
13. 15. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-8. Расчет соединений: ТКП EN 1993-1-8-2009. - Введ. 01.01.10. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 116 с.
14. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-9. Свойства трещиностойкости и прочности материала в направлении толщины проката: ТКП EN 1993-1-10-2009.- Введ. 01.01.10.- Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 20 с.
15. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-11. Проектирование конструкций со стальными элементами, работающими на растяжение: ТКП EN 1993-1-11-2009,- Введ. 01.01.10. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 46 с.
16. Еврокод 3. Проектирование стальных конструкций. Часть 1-12. Дополнительные правила применения EN 1993 для сталей марки до S700: ТКП EN 1993-1-10-2009.- Введ. 01.01.10.- Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 20 с.
17. Еврокод 5. Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий: ТКП EN 1995-1-1-2009.- Введ. - Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2010. - 98 с.
18. Еврокод 6. Проектирование каменных конструкций. Часть 3. Упрощенные методы расчета для неармированных каменных конструкций: ТКП EN 1996-3-2009. - Введ. 01.01.10,- Минск: М-во архитектуры и стр-ва Респ. Беларусь, 2009. - 29 с.
19. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд. 10. Прогибы и перемещения): СНиП 2.01.07-85. - Введ. 01.01.89.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. - 8 с.
20. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07-85. - Введ. 01.01.87,- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. - 8 с.
21. Нормы проектирования. Каменные и армокаменные конструкции: СНиП II-22-81. - Введ. 01.01.86.-М.: Стройиздат, 1983.-40 с.

22. Нормы проектирования. Стальные конструкции: СНиП 11-23-81*. — Введ. 01.01.82. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990.-96 с.

5.2 Методы (технологии) 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.

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать блочно-модульную технологию обучения с рейтинговым контролем знаний студентов.

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 курсового проекта, а также в дальнейшем в период прохождения производственной практики и при выполнении дипломного проекта.

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

Практические навыки приобретаются в процессе выполнения лабораторных и практических работ и курсового проекта, работы с производственными проектами и нормативной литературой и закрепляются в дальнейшем при прохождении производственной практики.

5.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине

Самостоятельная работа студентов (СРС) по изучению учебной дисциплины является обязательной внеаудиторной формой получения профессиональных и закрепления академических компетенций. СРС наряду с аудиторной работой составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью.

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 с консультациями преподавателя, изготовление макетов, разработка курсового проекта по индивидуальному заданию с вариативной сложностью.

5.4. Перечень используемых средств диагностики

Оценка учебной деятельности студентов производится на экзамене.

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:

- выступление студента на конференции по подготовительному реферату ;
- проведение текущих контрольных опросов и письменных работ по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной управляемой работы индивидуальных заданий;
- написание коллоквиумов;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение контрольной работы (заочная форма получения высшего образования);
- защита курсового проекта;
- сдача экзамена.

Форма диагностики компетенций устанавливается кафедрой.

5.5. Примерный перечень практических занятий

Примерный перечень практических занятий по разделу «Металлические конструкции»:

1. Расчет изгибаемых элементов прокатного профиля;
2. Расчет центрально и внецентренно растянутых и сжатых элементов;
3. Расчет сварных соединений;
4. Расчет болтовых соединений;
5. Расчет и конструирование составных балок;
6. Расчет и конструирование ферм;
7. Расчет и конструирование сжатых составных стержней (колон);
8. Расчет и конструирование каркасов производственных зданий;

Примерный перечень практических занятий по разделу «Деревянные и пластмассовые конструкции»:

1. Расчет сплошных центрально растянутых, центрально сжатых и изгибаемых элементов;
2. Расчет внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов;

3. Расчет соединений на врубках и нагелях.

Примерный перечень практических занятий по разделу «Железобетонные конструкции»:

1. Расчет прочности изгибаемых элементов прямоугольного профиля по нормальным сечениям;

2. Расчет прочности внецентренно растянутого элемента по нормальным сечениям;

3. Расчет прочности элементов и конструирование при действии продольных сил;

4. Расчет конструкций по прочности при действии поперечных сил;

5. Расчет изгибаемых элементов на экономию стали. Построение эпюры материалов;

6. Расчет и конструирование изгибаемых элементов таврового сечения;

7. Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси;

8. Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки;

9. Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям;

10. Расчет и конструирование предварительно напряженных конструкций;

11. Расчет и конструирование каркасных железобетонных зданий и сооружений;

12. Расчет и конструирование фундаментов;

13. Расчет и конструирование подпорных стен;

14. Расчет и конструирование труб;

Примерный перечень практических занятий по разделу «Каменные конструкции»:

1. Расчет элементов каменных конструкций на центральное и внецентренное сжатие и местное сжатие кладки;

2. Расчет армокаменных конструкций. Элементы с сетчатым и продольным армированием;

3. Проектирование каменных конструкций производственных зданий.

5.6. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Изучение стальных ферм.

2. Изучение деревянной фермы.

3. Изучений соединений элементов деревянных конструкций.

4. Изучение деформаций изгибаемой железобетонной балки.

5. Изучение каркасных железобетонных зданий и сооружений.

5.7 Примерная тематика расчетных заданий

1. Расчет элементов стальной балочной клетки.

2. Расчет элементов стальной фермы.
3. Расчет стальной колонны.
4. Расчет элементов деревянной фермы.
5. Расчет железобетонной ребристой панели.
6. Расчет железобетонной балки прямоугольного сечения.
7. Расчет железобетонной стойки (колонны) и отдельно стоящего фундамента.

5.8 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 несущих конструкций покрытий здания (сооружения).
4. Разработка несущих конструкций перекрытий здания (сооружения).
5. Разработка конструкции колонн (стоек) здания (сооружения).
6. Разработка конструкции фундаментов стаканного типа здания (сооружения).

5.9 Примерная тематика реферативных работ

По разделу 1. Инженерные конструкции. Методы расчета:

1. Общие сведения об инженерных конструкциях.
2. Характеристика материалов, применяемых для изготовления инженерных конструкций и возведения сооружений.
3. Общие сведения о методах расчета инженерных конструкций.

По разделу 2. Металлические конструкции:

1. Строительные стали, их структура, химический состав, физико-механические свойства, маркировка.
2. Области рационального применения сталей различных марок в инженерных конструкциях.
3. Сортаменты строительных сталей.
4. Общие сведения о работе элементов конструкций под нагрузкой.
5. Работа и расчет центрально растянутых и центрально сжатых стальных элементов.
6. Работа и расчет изгибаемых элементов.
7. Работа и расчет внецентренно растянутых и внецентренно сжатых элементов.
8. Сварные соединения.

9. Болтовые соединения.
10. Общая характеристика балок и балочных конструкций.
11. Прокатные балки.
12. Составные балки.
13. Типы и области применения ферм.
14. Назначение рациональных очертаний ферм, их высоты, системы решетки, длины панелей.
15. Характеристика нагрузок на фермы, расчет ферм.
16. Типы составных сжатых стержней, их характеристика и рациональные области применения.
17. Проектирование сплошных составных стержней.
18. Проектирование сквозных стержней.
19. Общая характеристика каркасов зданий и основные требования к ним.
20. Общие сведения о расчетах каркасов зданий.

Раздел 3. Деревянные и пластмассовые конструкции:

1. Области применения древесины в гражданском и сельском строительстве.
2. Физико-механические свойства древесины.
3. Требования, предъявляемые к древесине, используемой в несущих конструкциях.
4. Основные положения расчета деревянных конструкций по предельным состояниям.
5. Расчет центрально растянутых и центрально сжатых элементов.
6. Расчет изгибаемых элементов.
7. Расчет внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов.
8. Общая характеристика средств соединения.
9. Соединения на лобовых врубках.
10. Соединения на нагелях.
11. Клеевые соединения.
12. Клееные балки.
13. Сжатые составные стержни.
14. Фермы из древесины и металлодеревянные фермы.
15. Общие сведения о конструкциях из пластмасс.
16. Перспективные направления применения пластмасс в сельском строительстве.

По разделу 4. Железобетонные конструкции:

1. Сущность железобетона как комплексного строительного материала.
2. Способы создания предварительного напряжения.
3. Сборные, монолитные и сборно-монолитные конструкции.
4. Бетон.
5. Арматура и арматурные изделия.
6. Железобетон.

7. Стадии напряженно-деформированного состояния сечений, нормальных к продольной оси железобетонного элемента.
8. Метод предельных состояний.
9. Прочность сечений, нормальных к продольной оси железобетонных конструкций в методе предельных усилий.
10. Общий и упрощенный деформационные методы расчета прочности сечений при действии изгибающих моментов и продольных сил.
11. Изгибаемые железобетонные элементы.
12. Сжатые железобетонные элементы.
13. Растянутые железобетонные элементы.
14. Прочность сечений, наклонных к продольной оси, при действии поперечных сил.
15. Прочность наклонных сечений железобетонных элементов без поперечного армирования.
16. Прочность сечений, наклонных к продольной оси при действии изгибающего момента.
17. Расчет прочности железобетонных элементов на смятие (местное сжатие).
18. Расчет на продавливание (местный срез).
19. Сопротивление железобетонного элемента раскрытию трещин, нормальных к продольной оси элемента.
20. Предельно допустимые прогибы.
21. Защитный слой бетон.
22. Предельное содержание арматуры в сечении.
23. Минимальные размеры поперечного сечения.
24. Расстояние между стержнями арматуры (продольной и поперечной) и рекомендуемые их диаметры.
25. Общие сведения о предварительно напряженных конструкциях.
26. Требования по конструированию предварительно напряженных железобетонных конструкций.
27. Общие сведения о каркасах железобетонных зданий и сооружений гражданского и сельскохозяйственного назначения.
28. Подземные хранилища и резервуары.
29. Стыки и сопряжения элементов железобетонных конструкций.
30. Конструкции отдельных сборных и монолитных фундаментов.
31. Расчет отдельных фундаментов при центральном и внецентренном нагружении.
32. Типы подпорных стен и их характеристика.
33. Типы труб и их характеристика.

По разделу 5. Каменные конструкции:

1. Каменные материалы.
2. Растворы для каменной кладки и материалы для армокаменных

конструкций.

3. Сжатые каменные конструкции.

4. Армокаменные конструкции.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название 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	2	3	4
Техническая эксплуатация зданий и сооружений	Кафедра мелиорации и водного хозяйства		
Технология строительного производства	Кафедра мелиорации и водного хозяйства		
Гидротехнические сооружения	Кафедра гидротехнических сооружений и водоснабжения		