



ИНЖЕНЕРНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

1-74 05 01 Мелнорация и водное хозяйство

2019 г.

Учебная программа составлена в соответствии с типовым учебным планом по специальности: 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство К 74-1-010/пр-тип от 12.07.2018г.

СОСТАВИТЕЛИ:

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

Д.С. Дубяго, 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.

А.С. Кукреш, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства 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 № 10 от 26.06.2019 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 зданий и сооружений мелиоративного, гидротехнического и водохозяйственного назначения при обеспечении их прочности, устойчивости, жесткости и трещиностойкости.

Учебная дисциплина относится к обязательному компоненту учреждения образования модуля «Инженерия», осваиваемых студентами по специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство».

Освоение учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении следующих учебных дисциплин: «Строительная механика», «Строительные материалы».

В свою очередь, знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Инженерные конструкции», используются при изучении учебных дисциплин: «Организация водохозяйственного строительства», «Технология производства водохозяйственных работ».

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

СК-6. Владеть методами проектирования инженерных конструкций сооружений из различных материалов, применяемых в гидромелиоративном строительстве;

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

Для дневной (полной) формы получения высшего образования общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины составляет 342 часа (9 зачетных единиц), из них 170 часов – аудиторная работа, 172 часа – самостоятельная работа.

По видам занятий предусмотрено следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 68 часов;
- лабораторные занятия – 6 часов.
- практические занятия – 96 часов.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам в 5 и 6 семестрах.

Общее количество часов для дневной (сокращенной) формы получения высшего образования, отводимых на изучение учебной дисциплины, составляет

342 часа (9 зачетных единиц). Из них 138 часов - аудиторная работа, 116 часов - самостоятельная работа.

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

лекции - 68 часов;

практические занятия - 70 часов.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам в 4 и 5 семестрах.

Для **заочной (полной)** формы получения высшего образования общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины составляет 342 часа (9 зачетных единиц). Из них 44 часа – аудиторная работа, 298 часов – самостоятельная работа.

По видам занятий предусмотрено следующее распределение аудиторного времени:

- лекции – 18 часов;

- лабораторные занятия – 2 часа.

- практические занятия – 24 часа.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – зачет, экзамен.

Учебная дисциплина преподается студентам на 3 и 4 курсах (4-й и 5-й семестры).

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 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 и расчетные нагрузки. Коэффициенты надежности по нагрузке. Сочетания нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления материалов. 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, 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.

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. 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

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 зданий. Затворы гидротехнических сооружений

Общая характеристика и основные требования к каркасам производственных зданий. 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

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.

3 Деревянные и пластмассовые конструкции

3.1 Характеристика древесины как конструкционного материала

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

Сжатые составные стержни. Типы и области применения.

Фермы из древесины и металлодеревянные фермы.

3.5 Конструкции из пластмасс в гидротехническом строительстве

Общие сведения о пластмассах. Перспективные направления применения пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном 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 при действии 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. Общий и упрощенный деформационный метод.

Прочность сечений при действии изгибающих моментов и продольных сил с учетом влияния гибкости элементов стержневых систем.

Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси.

4.5 Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси

Прочность сечений сил, 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

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.

4.11 Фундаменты

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

4.12 Подпорные стены и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений

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

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

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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КАРТЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Учебно-методическая карта учебной дисциплины для специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство»

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	-	-	10	Опрос, сдача 1 модуля
2	Металлические конструкции	70	20	48	2	68	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	1	1	-	-	4	Опрос, сдача 1 модуля
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	20	6	14	-	14	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 1 модуля
2.3	Соединения металлических элементов	14	4	10	-	12	то же
2.4	Балки и балочные конструкции	17	3	14	-	12	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 2 модуля
2.5	Фермы	6	2	2	2	12	то же
2.6	Сжатые составные стержни (колонны)	5	3	2	-	6	Опрос, решение задач, сдача 2 модуля
2.7	Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий. Затворы гидротехнических сооружений	7	1	6	-	8	Опрос, сдача 2 модуля

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Деревянные и пластмассовые конструкции	30	12	16	2	26	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	2	2	-	-	4	Опрос, сдача 3 модуля
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	15	6	8	1	9	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля
3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	7	2	4	1	7	то же
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	3	1	2	-	3	то же
3.5	Конструкции из пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве	3	1	2	-	3	Опрос, сдача 3 модуля
	Итого за 1-ый семестр	102	34	64	4	104	Зачет
4	Железобетонные конструкции	66	33	31	2	64	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	2	2	-	-	2	Опрос, сдача 1 модуля
4.2	Характеристика конструкционных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	4	4	-	-	5	то же
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	6	4	2	-	6	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, сдача 1 модуля
4.4	Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие изгибающих моментов и продольных сил	21	8	13	-	10	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 2 модуля
4.5	Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси	4	2	2	-	7	то же

1	2	3	4	5	7	8	9
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	2	1	1	-	6	то же
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	8	4	3	1	6	то же
4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	3	2	1	-	4	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, сдача 3 модуля
4.9	Предварительно-напряженные конструкции	4	2	2	-	6	Опрос, решение задач, сдача 3 модуля
4.10	Каркасные железобетонные здания и сооружения	2	1	-	1	3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, сдача 3 модуля
4.11	Фундаменты	8	2	6	-	5	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля
4.12	Подпорные стены и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений	2	1	1	-	4	Опрос, решение задач, сдача 3 модуля
5	Каменные конструкции	2	1	1	-	4	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	0,5	0,5	-	-	2	Опрос, сдача 3 модуля
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	1,5	0,5	1	-	2	Опрос, решение задач, сдача 3 модуля
	Итого за 2-ой семестр	68	34	32	2	68	Экзамен
	Всего (342) часов	170	68	96	6	172	

**3.2. Учебно-методическая карта учебной дисциплины для специальности
1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство»**

Форма получения высшего образования: дневная (сокращенная)

№ 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	-	-	6	Опрос, сдача 1 модуля
2	Металлические конструкции	46	20	26	-	45	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	1	1	-	-	2	Опрос, сдача 1 модуля
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	16	6	10	-	10	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 1 модуля
2.3	Соединения металлических элементов	8	4	4	-	8	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 1 модуля
2.4	Балки и балочные конструкции	11	3	8	-	8	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 2 модуля
2.5	Фермы	3	2	1	-	8	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 2 модуля
2.6	Сжатые составные стержни (колонны)	4	3	1	-	4	Опрос, решение задач, сдача 2 модуля
2.7	Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий. Затворы гидротехнических сооружений	3	1	2	-	5	Опрос, сдача 2 модуля

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Деревянные и пластмассовые конструкции	20	12	8	-	17	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	2	2	-	-	2	Опрос, сдача 3 модуля
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	10	6	4	-	6	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач
3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	4	2	2	-	5	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, сдача 3 модуля
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	2	1	1	-	2	Выполнение индивидуальных заданий, сдача 3 модуля
3.5	Конструкции из пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве	2	1	1	-	2	Опрос, сдача 3 модуля
	Итого за 1-ый семестр	68	34	34	-	68	Зачет
4	Железобетонные конструкции	68	33	35	-	46	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	2	2	-	-	2	Опрос, сдача 1 модуля
4.2	Характеристика конструкционных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	4	4	-	-	3	Опрос, сдача 1 модуля
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	6	4	2	-	4	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, сдача 1 модуля
4.4	Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие изгибающих моментов и продольных сил	22	8	14	-	7	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 2 модуля
4.5	Расчет прочности сечений железобетонных конструкций, наклонных к продольной оси	4	2	2	-	6	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач

1	2	3	4	5	7	8	9
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	3	1	2	-	4	то же
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	8	4	4	-	4	то же
4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	4	2	2	-	3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, сдача 3 модуля
4.9	Предварительно-напряженные конструкции	4	2	2	-	4	Опрос, решение задач, сдача 3 модуля
4.10	Каркасные железобетонные здания и сооружения	1	1	-	-	3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, сдача 3 модуля
4.11	Фундаменты	8	2	6	-	3	Опрос, выполнение индивидуальных заданий, решение задач, сдача 3 модуля
4.12	Подпорные стены и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений	2	1	1	-	3	Опрос, решение задач, сдача 3 модуля
5	Каменные конструкции	2	1	1	-	2	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	0,5	0,5	-	-	1	Опрос, сдача 3 модуля
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	1,5	0,5	1	-	1	Опрос, решение задач, сдача 3 модуля
	Итого за 2-ой семестр	70	34	36	-	48	Экзамен
	Всего (342) часов	138	68	70	-	116	

**3.3. Учебно-методическая карта учебной дисциплины
для специальности
1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство»
Форма получения высшего образования: заочная (полная)**

№ п/п	Название разделов, тем	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	-	-	-	11,5	Опрос
2	Металлические конструкции	14,5	6,5	8	-	-	123,5	
2.1	Краткая характеристика металлов, применяемых для изготовления инженерных конструкций	1	0,5	0,5	-	-	4	Опрос
2.2	Работа и расчет элементов металлических конструкций	6	2,5	3,5	-	-	28	Опрос, решение задач
2.3	Соединения металлических элементов	3,5	1,5	2	-	-	22,5	Опрос, решение задач
2.4	Балки и балочные конструкции	1,5	0,5	1	-	-	27,5	Опрос
2.5	Фермы	1	0,5	0,5	-	-	17	Опрос
2.6	Сжатые составные стержни (колонны)	1	0,5	0,5	-	-	10	Опрос
2.7	Металлические каркасы производственных сельскохозяйственных зданий. Затворы гидротехнических сооружений	0,5	0,5	-	-	-	14,5	Опрос

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Деревянные и пластмассовые конструкции	5	1	2	-	2	51	
3.1	Характеристика древесины как конструкционного материала	0,5	0,5	-	-	-	5,5	Опрос
3.2	Работа и расчет элементов деревянных конструкций	3,5	0,5	2	-	1	20,5	Опрос, решение задач
3.3	Соединения элементов деревянных конструкций	1	-	-	-	1	13	Опрос
3.4	Составные элементы деревянных конструкций	-	-	-	-	-	6	Опрос
3.5	Конструкции из пластмасс в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном строительстве	-	-	-	-	-	6	Опрос
	Итого за 1-ый семестр	22	8	12	-	2	184	Зачет
4	Железобетонные конструкции	22	10	12	-	-	108	
4.1	Сущность железобетона. Исторический очерк и перспективы развития железобетонных конструкций	0,5	0,5	-	-	-	3,5	Опрос
4.2	Характеристика конструкционных свойств бетона, арматуры и арматурных изделий, железобетона	1,5	1	0,5	-	-	7,5	Опрос, выполнение контрольной работы
4.3	Основы расчета железобетонных конструкций	2,5	1,5	1	-	-	9,5	Опрос, выполнение контрольной работы
4.4	Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие изгибающих моментов и продольных сил	8,5	3,5	5	-	-	22,5	Опрос, решение задач, выполнение контрольной работы
4.5	Расчет железобетонных конструкций по прочности на действие поперечных сил	2,5	1	1,5	-	-	8,5	Опрос, решение задач, выполнение контрольной работы

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.6	Расчет железобетонных конструкций при местном действии нагрузки	0,5	0,5	-	-	-	7,5	Опрос, решение задач
4.7	Расчет железобетонных конструкций по трещиностойкости и деформациям	2,5	1	1,5	-	-	11,5	Опрос, решение задач
4.8	Требования по конструированию железобетонных конструкций	1,5	0,5	1	-	-	5,5	Опрос, решение задач, выполнение контрольной работы
4.9	Предварительно-напряженные конструкции	0,5	0,5	-	-	-	9,5	Опрос
4.10	Каркасные железобетонные здания и сооружения	1	-	1	-	-	4	Опрос
4.11	Фундаменты	0,5	-	0,5	-	-	12,5	Опрос, решение задач
4.12	Подпорные стены и железобетонные конструкции гидротехнических сооружений	-	-	-	-	-	6	Опрос
5	Каменные конструкции	-	-	-	-	-	6	
5.1	Материалы, применяемые для каменной кладки	-	-	-	-	-	2,5	Опрос
5.2	Основы расчетов каменных конструкций	-	-	-	-	-	3,5	Опрос
	Итого за 2-ой семестр	22	10	12	-	-	114	Экзамен
	Всего	44	18	24	-	2	298	

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. 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. Пецоляда, 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. 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.
6. 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.
7. 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.
8. 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.

9. Еврокод 2. Проектирование железобетонных конструкций. Часть 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

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 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.

16. 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.

17. Железобетонные конструкции. Основы теории, расчета и конструирования : учеб. пособие // Под ред. проф. Т.М. Пецольда, проф. В.В. Тура. - Брест: БГТУ, 2003.-380 с.

18. Инженерные конструкции. Типовая учебная программа по учебной дисциплине для учреждений высшего образования по специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство». – Утв. 17.03.2015 г. Рег . № К 357. – Мн: 2005. – 19 с.

19. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций / А.П. Мандриков. - М.: Стройиздат, 1991. - 518 с.

20. Машковцев, Г.Д. Металлические конструкции: учеб.-методич. комплекс / Г.Д. Машковцев. - 2 изд. - Новополоцк: ПГУ, 2010. - 203 с.

21. Металлические конструкции : учебник / Ю.И. Кудишин [и др.] ; под ред. Ю.И.Кудишина. - 11-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 688 с.

22. Нагрузки и воздействия (Дополнения. Разд. 10. Прогобы и перемещения): СНиП 2.01.07-85. - Введ. 01.01.89.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. - 8 с.
23. Нагрузки и воздействия: СНиП 2.01.07-85. - Введ. 01.01.87,- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988. - 8 с.
24. Нормы проектирования. Каменные и армокаменные конструкции: СНиП II-22-81. - Введ. 01.01.86.-М.: Стройиздат, 1983.-40 с.
25. Нормы проектирования. Стальные конструкции: СНиП 11-23-81*. — Введ. 01.01.82. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1990.-96 с.
26. Талецкий, В.В. Проектирование конструкций каркаса и фундаментов одноэтажного промышленного здания из сборного железобетона: учеб.- методич. пособие / В.В. Талецкий. - Гомель: БГУТ, 2008. - 4.1: Проектирование стоек каркаса. - 63 с.

4.2 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.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной работой составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

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.

4.4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

В 6-м семестре у студентов заочной полной формы получения образования предусмотрено выполнение контрольной работы на тему «Изгибаемые железобетонные элементы». Методические материалы, необходимые для выполнения контрольной работы, предоставляются студентам на установочном занятии в 5 семестре. Контрольная работа выполняется аудиторно.

4.5. 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);
- сдача экзамена.

Форма диагностики компетенций устанавливается кафедрой.

4.6. 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;
9. Расчет и конструирование затворов гидротехнических сооружений.

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;
15. Расчет и конструирование лотковых каналов.

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.

4.7. 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.

4.8 Примерная тематика расчетных заданий

1. Расчет элементов стальной балочной клетки.

2. Расчет элементов стальной фермы.

3. Расчет обшивки и вспомогательных балок стального затвора гидротехнических сооружений.

4. Расчет сплошных сварных ригелей стальных затворов гидротехнических сооружений.

5. Расчет и конструирование ферм поперечных и продольных связей плоских стальных затворов.

6. Расчет элементов деревянной фермы.

7. Расчет железобетонной ребристой панели.

8. Расчет железобетонной балки прямоугольного сечения.

9. Расчет железобетонного лотка.

10. Расчет железобетонной стойки (колонны) и отдельно стоящего фундамента.

4.9 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 производственных зданий и основные требования к ним.
20. Общие сведения о расчетах каркасов производственных зданий.
21. Общая характеристика затворов, применяемых на мелиоративных системах и в гидротехнических сооружениях.
22. Расчет и конструирование элементов плоских и сегментных затворов.

Раздел 3. Деревянные и пластмассовые конструкции:

1. Области применения древесины в гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном 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 гидротехническом, мелиоративном и водохозяйственном 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 бетона.

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. Мосты и путепроводы.
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. Подземные хранилища, резервуары, акведуки, консольные перепады, доковые конструкции, лотковые каналы: конструкции, общие сведения и основы расчета.
34. 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
Организация водохозяйственного строительства	Кафедра мелиорации и водного хозяйства		
Технология производства водохозяйственных работ	Кафедра мелиорации и водного хозяйства		
Гидротехнические сооружения	Кафедра гидротехнических сооружений и водоснабжения		