

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 10.04.2025 17:08:52

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed8662a7c3a0ce2cf217be1e29



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»
(ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

« 26 » 108 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.05 Железобетонные конструкции

для подготовки бакалавров
ФГОС ВО

Направление: **08.03.01 Строительство**

Направленность: **Промышленное и гражданское строительство**

Курс **3**

Семестр **5**

Форма обучения **очная**

Курс **3**

Семестр **6**

Форма обучения **очно-заочная**

Год начала подготовки **2024**

Москва, 2024

Разработчик: Ксенофонтова Т.К., к.т.н., доцент _____

«26» 08 2024 г.

Рецензент: Ханов Н.В., доктор техн. наук, профессор _____

«26» 08 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки **08.03.01 Строительство.**

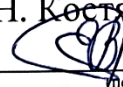
Программа обсуждена на заседании кафедры **инженерных конструкций** протокол № 11 от «26» 08 2024 г.

И.о. зав. кафедрой **инженерных конструкций**
Борков П.В., канд. техн. наук, доцент _____ «26» 08 2024г.

Согласовано:


Председатель учебно-методической комиссии института
мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Гавриловская Н.В., к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

протокол № 12 от «26» 08 2024 г.

Заведующий выпускающей кафедрой **инженерных конструкций**
Борков П.В., канд. техн. наук, доцент _____ «26» 08 2024г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ /  
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	17
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
4.3 ЛЕКЦИИ/ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	21
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	30
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	30
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	30
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	35
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	38
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	38
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	39
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	39
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	39
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	39
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	40
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	41
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	43

АННОТАЦИЯ

рабочей программы по дисциплине Б1.В.05 «ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство
направленность Промышленное и гражданское строительство,

Цель освоения дисциплины: получение навыков проектирования технически целесообразных и прогрессивных строительных конструкций, отвечающих требованиям прочности, жесткости, трещиностойкости, долговечности, экономичности; обеспечение уровня знаний, умений и навыков студентов, достаточного для самостоятельной работы в области проектирования и возведения железобетонных конструкций.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина Б1.В.05 включена в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки 08.03.01 Строительство направленности Промышленное и гражданское строительство, дисциплина осваивается в 5 семестре (очная форма обучения), 6 семестре (очно-заочная форма обучения).

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются пять компетенций: УК-2, ПКос-1, ПКос-2, ПКос-3, ПКос-4 (индикаторы компетенций УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.3; ПКос-3.4; ПКос-3.5; ПКос-4.2; ПКос-4.3; ПКос-4.4; ПКос-4.5).

Краткое содержание дисциплины: Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Сцепление арматуры с бетоном. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях. Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний. Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов. Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов. Общие вопросы конструирования. Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений. Железобетонные конструкции инженерных сооружений. Способы обеспечения пространственной жесткости. Конструктивные элементы железобетонных зданий и сооружений: плиты и балки покрытий и перекрытий, колонны, фундаменты.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: 144 часа / 4 зачетных единиц, в т.ч. практическая подготовка 4 часа.

Промежуточный контроль: экзамен, курсовой проект

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Железобетонные конструкции» является получение навыков проектирования технически целесообразных и прогрессивных строительных конструкций, отвечающих требованиям прочности, жесткости, трещиностойкости, долговечности, экономичности; обеспечение уровня знаний, умений и навыков студентов, достаточного для самостоятельной работы

в области проектирования и возведения железобетонных и каменных конструкций.

Задачи дисциплины:

- изучение свойств железобетона как строительного материала;
- приобретение навыков по расчету и конструированию железобетонных конструкций;
- приобретение навыков пользования строительными нормами, инструкциями, рабочими чертежами, справочной и технической литературой.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина **Б1.В.05 «Железобетонные конструкции»** включена в перечень дисциплин части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина **Б1.В.05 «Железобетонные конструкции»** реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки **08.03.01 Строительство** (направленность подготовки *Промышленное и гражданское строительство*).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина **«Железобетонные конструкции»** являются теоретическая механика; строительная механика; статика и динамика сооружений; строительные материалы; основы строительных конструкций; основы архитектурно-строительного проектирования; архитектура зданий и сооружений; основания и фундаменты.

Дисциплина **«Железобетонные конструкции»** является основополагающей для изучения следующих дисциплин: компьютерные методы проектирования зданий; спецкурс по проектированию железобетонных и каменных конструкций; основы технической эксплуатации объектов строительства; организация, планирование и управление в строительстве; подземные сооружения; обследование зданий и сооружений; восстановление и усиление строительных конструкций.

Особенностью дисциплины является изучение и освоение характерных непосредственно для железобетонных строительных конструкций принципов расчета, проектирования и конструирования.

Рабочая программа дисциплины **«Железобетонные конструкции»** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	УК-2.2 Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты; Использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности	Методиками разработки цели и задач проекта; Навыками работы с нормативно-правовой документацией
			УК-2.6 Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; Составлять последовательности (алгоритма) решения задачи	Навыками по выбору правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности;
2.	ПКос-1	Способность проводить оценку инженерных решений в сфере строительства	ПКос-1.1 Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере строительства	Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии сферы градостроительной деятельности; Система источников информации в сфере градостроительной деятельности, включая патентные источники	Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности	Исследование и анализ состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями; Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на конструкции

			ПКос-1.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям	Нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности; Система требований, особенностей и свойств объектов (частей и элементов в составе объектов) градостроительной деятельности	Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	Определение критериев анализа объекта градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой; Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на конструкции; Подготовка к выпуску раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на конструкции
			ПКос-1.3 Оценка технических и технологических решений в сфере строительства на соответствие нормативно-техническим документам	Требования нормативных технических документов для выполнения спецификаций изделий в составе комплекта проектной документации на конструкции; Правила оформления раздела проектной и рабочей документации на металлические конструкции	Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; Применять требования нормативных технических документов для оформления спецификации строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на конструкции	Фиксация результатов документального исследования объекта градостроительной деятельности в установленной форме; Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту
3.	ПКос-2	Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний) в сфере строительства	ПКос-2.1 Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций зданий и сооружений	Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативно-технические документы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы; Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реставрации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности;	Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности; Применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и стро-	Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; Исследование и анализ состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ

				<p>Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности;</p> <p>Правила выполнения и оформления технической документации</p>	<p>ительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объекту;</p> <p>Оценивать комплектность документов, предоставленных для проведения экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов</p>	<p>по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Оценивать комплектность документов, предоставленных для проведения экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов</p>
			<p>ПКос-2.3</p> <p>Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Требования нормативных правовых актов Российской Федерации к составу и форме материалов и результатов инженерных изысканий.</p> <p>Порядок проведения проверки проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий.</p> <p>Средства автоматизации и технологии выполнения работ по проведению экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, включая автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы, в том числе при разработке информационной модели (далее - ИМ) объекта капитального строительства.</p>	<p>Организовывать собственную деятельность, а также деятельность исполнителей задач, определять методы и способы выполнения задач, оценивать их эффективность и качество для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>	<p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения натурных обследований, мониторинга объекта проектирования для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Определение критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>

			<p>ПКос-2.4 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Требования нормативных правовых актов Российской Федерации к составу и форме материалов и результатов инженерных изысканий. Порядок проведения проверки проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий. Основания для отказа в принятии документов, представленных для проведения экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий. Средства автоматизации и технологии выполнения работ по проведению экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий, включая автоматизированные информационные и телекоммуникационные системы, в том числе при разработке информационной модели (далее - ИМ) объекта капитального строительства.</p>	<p>Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний Пользоваться специализированным программным обеспечением для приемки, регистрации и хранения документации, предоставленной для проведения экспертизы.</p>	<p>Документирование результатов обследований, мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме Определение способов, приемов и средств обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности Выполнение необходимых расчетов, вычислений, в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>
4.	ПКос-3	Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений	<p>ПКос-3.3 Подготовка технического задания на разработку раздела проектной документации здания и сооружения</p>	<p>Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реставрации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности</p>	<p>Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p>	<p>Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;</p>

					Разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности	Подготовка исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)
			ПКос-3.4 Выбор варианта конструктивного решения здания и сооружения в соответствии с техническим заданием	Методы расчета бетонных и железобетонных конструкций. Основы расчета внецентренно сжатых и изгибаемых бетонных элементов. Основы расчета прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавровые и двутавровые сечения, элементы, работающие на косой изгиб). Основы расчета элементов по наклонному сечению при действии поперечных сил и момента.	Производить расчеты бетонных и железобетонных конструкций с использованием программного комплекса. Производить расчет армирования монолитных железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов. Производить расчет внецентренно сжатых и изгибаемых бетонных элементов и подбирать сечения элементов. Производить расчет прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавровые и двутавровые сечения, элементы, работающие на косой изгиб) и подбирать сечения элементов. Производить расчет элементов по наклонному сечению при действии поперечных сил и момента и подбирать сечения элементов. Применять справочную документацию, нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов бетонных	Формирование конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции. Составление листа нагрузок и воздействий на бетонные и железобетонные конструкции. Выполнение аналитических расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп раздела "Конструкции железобетонные". Выполнение расчета железобетонных элементов по раскрытию трещин от совместного действия постоянных и временных нагрузок. Выполнение расчета элементов железобетонных конструкций по деформациям от действия постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок с учетом эксплуатационных требований при ограничении деформаций технологическими, конструктивными или эстетико-психологическими требованиями.

					и железобетонных конструкций. Выполнять расчеты железобетонных элементов по раскрытию трещин от совместного действия постоянных и временных нагрузок и подбирать сечения элементов. Выполнять расчеты железобетонных элементов по деформациям и прогибам на действие постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок и подбирать сечения элементов. Выполнять проверочные расчеты несущей способности элементов бетонных и железобетонных конструкций.	Выполнение расчета железобетонных элементов по прогибам. Выполнение проверочных расчетов несущей способности элементов бетонных и железобетонных конструкций.
			ПКос-3.5 Назначение основных параметров строительной конструкции здания и сооружения	Методы расчета бетонных и железобетонных конструкций. Основы расчета внецентренно сжатых и изгибаемых бетонных элементов. Основы расчета прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавровые и двутавровые сечения, элементы, работающие на косой изгиб). Основы расчета элементов по наклонному сечению при действии поперечных сил и момента.	Читать чертежи и спецификации на схемах расположения бетонных и железобетонных конструкций. Производить расчет армирования монолитных железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов. Производить расчет внецентренно сжатых и изгибаемых бетонных элементов и подбирать сечения элементов. Производить расчет прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавровые и двутавровые сечения, элементы, работающие на косой изгиб) и подбирать сечения элементов. Производить расчет	Выполнение расчетов бетонных и железобетонных строительных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп и выполнение текстовой и графической частей проектной или рабочей документации раздела "Конструкции железобетонные". Выполнение и расчет спецификаций на монолитные железобетонные конструкции в составе рабочей или проектной документации. Оформление расчетов бетонных и железобетонных конструкций. Выполнение расчетов бетонных и железобетонных конструкций в программном комплексе по

					<p>элементов по наклонному сечению при действии поперечных сил и момента и подбирать сечения элементов. Выполнять аналитические расчеты бетонных и железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов. Выполнять расчеты железобетонных элементов по раскрытию трещин от совместного действия постоянных и временных нагрузок и подбирать сечения элементов. Выполнять расчеты железобетонных элементов по деформациям и прогибам на действие постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок и подбирать сечения элементов. Выполнять проверочные расчеты несущей способности элементов бетонных и железобетонных конструкций.</p>	<p>предельным состояниям первой и второй групп. Выполнение аналитических расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп раздела "Конструкции железобетонные". Выполнение расчета железобетонных элементов по раскрытию трещин от совместного действия постоянных и временных нагрузок. Выполнение расчета элементов железобетонных конструкций по деформациям от действия постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок с учетом эксплуатационных требований при ограничении деформаций технологическими, конструктивными или эстетико-психологическими требованиями. Выполнение расчета железобетонных элементов по прогибам. Выполнение проверочных расчетов несущей способности элементов бетонных и железобетонных конструкций.</p>
5.	ПКос-4	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооруже-	ПКос-4.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к	Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности.	Применять справочную документацию, нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности, в том числе с использова-	Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций. Составление листа нагрузок и воздействий на железобетонные и металложелезобетонные конструкции.

		ний, с применением цифровых средств и технологий	расчетному обоснованию проектного решения здания и сооружения	Справочная документация, нормативные правовые акты и документы системы технического регулирования в градостроительной деятельности, в том числе зарубежные и ведомственные, по расчетам и проектированию зданий и сооружений, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции.	нием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций	
			ПКос-4.3 Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения	Методы расчета бетонных и железобетонных конструкций.	Производить аналитические расчеты бетонных и железобетонных конструкций. Выполнять аналитические расчеты бетонных и железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов.	Формирование конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции. Составление листа нагрузок и воздействий на бетонные и железобетонные конструкции. Формирование в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции.
			ПКос-4.4 Выполнение расчетов строительных конструкций и оснований зданий и сооружений, с при-	Основы расчета внецен-трально сжатых и изгибаемых бетонных элементов. Основы расчета прочности железобетонных элементов на действие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавровые и двутавровые сечения, элементы, работающие на кривой изгиб).	Производить аналитические расчеты бетонных и железобетонных конструкций. Производить расчеты бетонных и железобетонных конструкций с использованием программного комплекса. Производить расчет армирования монолитных железобетонных конструкций и подбирать сечения элементов.	Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций. Формирование в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов, в которых применяются бетонные и железобетон-

			менением цифровых средств и технологий	Основы расчета элементов по наклонному сечению при действии поперечных сил и момента. Профессиональные компьютерные программы средства для выполнения расчетов бетонных и железобетонных конструкций.	Производить расчет внецен-трально сжатых и изгибаемых бетонных элементов и подби-раться сечения элементов. Произ-водить расчет прочности желе-зобетонных элементов на дей-ствие изгибающих моментов (прямоугольные сечения, тавро-вые и двутавровые сечения, эле-менты, работающие на кривой изгиб) и подбирать сечения эле-ментов. Производить расчет элементов по наклонному сече-нию при действии поперечных сил и момента и подбирать се-чения элементов. Применять программный комплекс для расчета бетонных и железобе-тонных конструкций. Выпол-нять расчеты железобетонных элементов по раскрытию тре-щин от совместного действия постоянных и временных нагрузок и подбирать сечения элементов. Выполнять расчеты железобетонных элементов по деформациям и прогибам на действие постоянных, времен-ных длительных и кратковре-менных нагрузок и подбирать сечения элементов. Выполнять проверочные расчеты несущей способности элементов бетон-ных и железобетонных кон-струкций.	ные конструкции. Выполне-ние расчетов бетонных и же-лезобетонных строительных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп и выполнение текстовой и графической частей проект-ной или рабочей документа-ции раздела "Конструкции же-лезобетонные". Оформление расчетов бетонных и железобетонных конструкций. Фор-мирование в расчетном про-граммном комплексе расчет-ной схемы зданий и сооруже-ний и их элементов, в которых применяются бетонные и же-лезобетонные конструкции. Выполнение расчетов бетон-ных и железобетонных кон-струкций в программном ком-плексе по предельным состоя-ниям первой и второй групп. Выполнение аналитических расчетов бетонных и железобетонных конструкций по предельным состояниям пер-вой и второй групп раздела "Конструкции железобетон-ные". Выполнение расчета же-лезобетонных элементов по раскрытию трещин от сов-местного действия постоян-ных и временных нагрузок. Выполнение расчета элемен-тов железобетонных кон-струкций по деформациям от
--	--	--	--	---	---	---

						действия постоянных, временных длительных и кратковременных нагрузок с учетом эксплуатационных требований при ограничении деформаций технологическими, конструктивными или эстетико-психологическими требованиями. Выполнение расчета железобетонных элементов по прогибам. Выполнение проверочных расчетов несущей способности элементов бетонных и железобетонных конструкций.
			ПКос-4.5 Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений	Требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности к выполнению чертежей строительных конструкций, стыковых и узловых соединений в составе комплекта рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные". Правила использования графического редактора программного комплекса для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные".	Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности при выполнении чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные". Выполнять графическую часть рабочей или проектной документации в составе раздела "Конструкции железобетонные". Производить расчеты спецификаций на монолитные железобетонные конструкции в составе комплекта рабочей или проектной документации и оформлять их в графическом редакторе. Применять	Оформление расчетов бетонных и железобетонных конструкций. Выполнение чертежей бетонных и железобетонных конструкций. Выполнение чертежей монолитных бетонных и железобетонных конструкций в составе рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные". Выполнение чертежей бетонных и железобетонных конструкций, в том числе железобетонных конструкций с армированием сборного и монолитного исполнения.

				<p>бетонные". Правила использования графического редактора программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные". Правила оформления расчетов бетонных и железобетонных конструкций.</p>	<p>нять графический редактор программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций, стыковых и узловых соединений в составе комплекта рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные". Читать чертежи и спецификации на схемах расположения бетонных и железобетонных конструкций. В соответствии с нормативными требованиями оформлять расчеты бетонных и железобетонных конструкций в графическом редакторе. Выполнять чертежи железобетонных конструкций с армированием сборного и монолитного исполнения в графическом редакторе. Применять графический редактор программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные". Применять программные средства для оформления расчетов и выполнения рабочей или проектной документации раздела "Конструкции железобетонные" объектов, в которых применяются бетонные и железобетонные конструкции.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам № 5
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	73,4	73,4
Аудиторная работа	73,4	73,4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	3	3
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	70,6	70,6
<i>курсовой проект (КП) (подготовка)</i>	25	25
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	12	12
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, защита КП	

* в том числе практическая подготовка

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам №6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	33,4/4	33,4/4
Аудиторная работа	33,4/4	33,4/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	12	12
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	3	3
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам
		№6
2. Самостоятельная работа (СРС)	77	77
курсовой проект (КП) (подготовка)	36	36
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	41	41
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6	33,6
Вид промежуточного контроля:	Экзамен, защита КП	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	час всего/*	Аудиторная работа			Внеауди- торная работа, СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Введение					
Раздел 1 «Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний»	14	6	6		2
Раздел 2 «Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов»	52/4	12	16/4		24
Раздел 3 «Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов»	16	6	4		6
Раздел 4 «Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений»	23	10	8		5
курсовой проект (КП) (консультация, защита)	3			3	
консультации перед экзаменом	2			2	
Подготовка к экзамену (контроль)	33,6				33,6
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4			0,4	
Всего за 5 семестр	144	34	34	5,4	70,6
Итого по дисциплине	144	34	34	5,4	70,6

* в том числе практическая подготовка

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	час всего/*	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа, СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
Введение					
Раздел 1 «Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний»	22	2	2		18
Раздел 2 «Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов»	37/4	8	8/4		23
Раздел 3 «Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов»	22	2	2		18
Раздел 4 «Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений»	24	2	4		18
<i>курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	3			3	
<i>консультации перед экзаменом</i>	2			2	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,6				33,6
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
Всего за 5 семестр	144	12	16	5,4	110,6
Итого по дисциплине	144	12	16	5,4	110,6

* в том числе практическая подготовка

Введение. История развития применения бетонных и железобетонных конструкций.

Раздел 1. Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний

Тема 1.1 Общие сведения о железобетоне. Основные положения теории расчета ЖБК.

Железобетон. Преимущества и недостатки железобетона. Сцепление арматуры с бетоном. Основные физико-механические свойства бетона и арматуры. Экспериментальные основы теории сопротивления железобетона. Приведенное сечение. Понятие о предварительно напряженных железобетонных конструкциях.

Тема 1.2 Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемого элемента.

Стадии НДС. Понятие о деформационной модели расчета. Разрушение по нормальному сечению. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны сечения.

Раздел 2. Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов

Тема 2.1 Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента.

Расчет прочности изгибаемых элементов с сечением прямоугольной и тавровой формы. Конструктивные требования по армированию сечения продольной арматурой. Понятие о проценте армирования. Случаи работы элементов таврового сечения. Изгибаемые элементы с двойным армированием. Прочность нормального сечения предварительно напряженного изгибаемого железобетонного элемента. Расчет предварительно напряженных элементов в стадии предварительного обжатия. Особенности армирования предварительно напряженных элементов.

Тема 2.2 Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов.

Общие положения, расчетные схемы, уравнения прочности. Расчет по прочности железобетонных элементов по наклонной полосе между наклонными трещинами. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Конструктивные требования по армированию сечения поперечной арматурой. Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие моментов. Эпюра материалов.

Тема 2.3 Расчет прочности сжатых элементов.

Особенности армирования и конструирования центрально и внецентренно сжатых элементов. Случаи работы сжатых элементов. Прочность внецентренно сжатых элементов: симметричное и несимметричное армирование. Учет гибкости элемента. Учет процента армирования сечения элемента. Учет статической схемы конструкции.

Тема 2.4 Расчет прочности растянутых элементов.

Особенности армирования и конструирования растянутых элементов. Расчет прочности центрально и внецентренно растянутых элементов. Учет случаев малых и больших эксцентриситетов.

Раздел 3 Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов

Тема 3.1 Расчет изгибаемых железобетонных элементов по трещиностойкости.

Основные положения расчетов по трещиностойкости и по деформациям. Категории требований к трещиностойкости железобетонных элементов. Определение момента образования трещин с учетом и без учета неупругих деформаций растянутого бетона. Понятие о нелинейной деформационной модели. Расчет железобетонных элементов по раскрытию трещин. Основные расчетные предположения. Предельная ширина раскрытия трещин. Влияние диаметра арматуры на ширину раскрытия трещины. Учет влияния длительности действия нагрузки.

Тема 3.2 Расчет железобетонных элементов по деформациям.

Основные расчетные предпосылки. Элементы без трещин и с трещинами в растянутой зоне.

Раздел 4. Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений

Тема 4.1 Железобетонные здания и сооружения.

Железобетонные здания сельскохозяйственного, природоохранного и водохозяйственного назначения. Мелиоративные, гидротехнические, природоохранные сооружения. Их конструктивные элементы.

Тема 4.2 Изгибаемые элементы железобетонных зданий и сооружений.

Плиты покрытия. Большепролетные плиты покрытия. Балки покрытия. Фермы покрытия. Особенности армирования и конструирования.

Тема 4.3 Сжатые железобетонные элементы.

Колонны одноэтажных каркасных зданий и сооружений. Особенности армирования и конструирования.

Тема 4.4 Растянутые железобетонные элементы.

Конструктивные особенности растянутых элементов: лотки, резервуары, трубопроводы. Схемы армирования.

Тема 4.5 Железобетонные фундаменты.

Классификация железобетонных фундаментов. Конструирование сборных и монолитных отдельных фундаментов. Расчет центрально и внецентренно нагруженных отдельных фундаментов.

4.3 Лекции/ практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Введение. Раздел 1. Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний				12
	Тема 1.1 Введение. Основные положения теории расчета ЖБК	Лекция №1 Введение. Общие сведения о железобетоне. Железобетонные конструкции промышленных и гражданских зданий и сооружений. Способы обеспечения пространственной жесткости. Конструктивные элементы железобетонных зданий и сооружений: плиты и балки покрытий и перекрытий, колонны, фундаменты.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ПЗ №1. Выдача заданий на КП. Назначение размеров элементов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3	устный опрос, КП	2
		ПЗ №2. Принципы сбора нагрузок для расчета элементов конструкций. Статический расчет.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3	устный опрос, КП	2
		Лекция №2 Основные положения теории расчета ЖБК. Предварительно напряженный железобетон.	УК-2 ПКос-1		2
		ПЗ №3. Материалы для железобетонных конструкций.	УК-2 ПКос-1	устный опрос, КП	1
	Тема 1.2 Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемого элемента	Лекция №3. Стадии НДС. Случаи разрушения по нормальному сечению.	УК-2 ПКос-4	устный опрос	2
		ПЗ №3. Определение случая разрушения по нормальному сечению. Относительная высота сжатой зоны и определение ее граничного значения	ПКос-2	устный опрос, КП	1
	2. Раздел 2. Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов				28
	Тема 2.1 Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента.	Лекция №4. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента. Элементы с сечением прямоугольной и тавровой формы. Конструктивные требования по армированию сечения продольной арматурой.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		ПЗ №4. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с одиночным армированием. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с двойным армированием.	ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	2
		Лекция №5. Конструктивные требования по армированию сечения продольной арматурой. Понятие о проценте ар-	ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		мирования. Прочность нормального сечения предварительно напряженного изгибаемого железобетонного элемента. Расчет предварительно напряженных элементов в стадии предварительного обжата. Особенности армирования предварительно напряженных элементов.			
		ПЗ №5. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов тавровой формы	ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	2/2
		ПЗ №6. Расчет прочности нормальных сечений предварительно напряженных железобетонных элементов (на примере плиты перекрытия). Особенности армирования предварительно напряженных ЖБ элементов (на примере предварительно напряженной плиты).	ПКос-4	устный опрос, КП	2/2
	Тема 2.2 Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов.	Лекция №6. Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов. Общие положения, расчетные схемы, уравнения прочности. Расчет по прочности железобетонных элементов по наклонной полосе между наклонными трещинами.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	2
		Лекция №7. Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Конструктивные требования по армированию сечения поперечной арматурой. Расчет железобетонных элементов по наклонным сечениям на действие моментов. Эпюра материалов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	2
		ПЗ №7. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных	ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		сил. Конструктивные требования по армированию сечения поперечной арматурой.			
		ПЗ №8. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии момента. Эпюра материалов.	ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, мозговой штурм	2
		ПЗ №9. Расчет предварительно напряженного железобетонного элемента на действие поперечной силы (на примере плиты перекрытия).	ПКос-4	устный опрос, КП	2
	Тема 2.3 Расчет прочности сжатых элементов.	Лекция №8. Сжатые железобетонные элементы, особенности армирования и конструирования. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов: симметричное и несимметричное армирование.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, мозговой штурм	2
		ПЗ №10. Расчет внецентренно сжатой стойки: определение критической силы и эксцентриситета с учетом гибкости.	УК-2 ПКос-4	устный опрос	2
		ПЗ №11. Расчет внецентренно сжатой стойки: симметричное и несимметричное армирование.	ПКос-4	устный опрос	2
	Тема 2.4 Расчет прочности растянутых элементов	Лекция №9. Растянутые железобетонные элементы, особенности армирования и конструирования. Расчет прочности.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	подготовка к экзамену	2
3.	Раздел 3. Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов				10
	Тема 3.1 Расчет изгибаемых железобетонных элементов по трещиностойкости.	Лекция №10, 11 Расчет изгибаемых железобетонных элементов по второй группе предельных состояний. Основные положения расчетов по трещиностойкости и по деформациям. Расчет железобетонного элемента по трещиностойкости	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		4
		ПЗ №12. Расчет железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин.	ПКос-4	устный опрос, КП	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Определение момента образования трещин с учетом и без учета неупругих деформаций растянутого бетона.			
	Тема 3.2 Расчет железобетонных элементов по деформациям.	Лекция №12. Расчет железобетонных элементов по деформациям. Основные расчетные предпосылки. Элементы без трещин и с трещинами в растянутой зоне.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	мозговой штурм	2
		ПЗ №13. Расчет прогиба железобетонной балки.	ПКос-4	устный опрос, КП	2
4.	Раздел 4. Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений				18
	Тема 4.1 Железобетонные здания и сооружения	Лекция №13. Железобетонные здания сельскохозяйственного, природоохранного и водохозяйственного назначения. Мелиоративные, гидротехнические, природоохранные сооружения. Их конструктивные элементы.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	мозговой штурм	2
	Тема 4.2 Изгибаемые элементы железобетонных зданий и сооружений	Лекция №14, 15 Конструктивные решения покрытий и перекрытий. Особенности армирования и конструирования.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	устный опрос,	4
		ПЗ №14. Расчет и конструирование ребристой плиты покрытия. Выполнение конструктивных чертежей балок и плит.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	устный опрос, КП	2
	Тема 4.3 Сжатые железобетонные элементы	ПЗ №15. Колонны каркасных зданий и сооружений. Особенности армирования и конструирования.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	устный опрос, КП	1
	Тема 4.4 Растянутые железобетонные элементы	ПЗ №15. Конструктивные особенности растянутых элементов: лотки, резервуары, трубопроводы. Схемы армирования.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	подготовка к экзамену	1
	Тема 4.5	Лекция №16, 17 Железобетонные фундаменты, их классификация. Конструирование	УК-2 ПКос-1 ПКос-2	устный опрос,	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Железобетонные фундаменты.	и принципы расчета сборных и монолитных отдельных фундаментов.	ПКос-3 ПКос-4		
		ПЗ №16. Расчет центрально нагруженного отдельного фундамента.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	устный опрос, КП	2
		ПЗ №17. Расчет внецентренно нагруженного отдельного фундамента.	ПКос-4	устный опрос,	2

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 46

Содержание лекций /практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Введение. Раздел 1. Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний				4
	Тема 1.1 Основные положения теории расчета ЖБК	Лекция №1 Введение. Общие сведения о железобетоне. Основные положения теории расчета ЖБК. Предварительно напряженный железобетон.	УК-2 ПКос-1		1
		ПЗ №1. Железобетонные здания и сооружения, их классификация. Одноэтажные и многоэтажные здания.	УК-2 ПКос-1	устный опрос, КП	1
	Тема 1.2 Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемого элемента	Лекция №1. Стадии НДС. Случай разрушения по нормальному сечению.	УК-2 ПКос-4	устный опрос	1
		ПЗ №1. Материалы для железобетонных конструкций.	ПКос-2	устный опрос, КП	1
2.	Раздел 2. Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов				14
	Тема 2.1 Прочность нормального сечения	Лекция №2. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента. Элементы с сечением прямоугольной и тавровой	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ния изгибаемого железобетонного элемента.	формы. Конструктивные требования по армированию сечения продольной арматурой.			
		ПЗ №2. Расчет прочности нормальных сечений изгибаемых железобетонных элементов с одиночным армированием.	ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	4/3
		ПЗ №3. Расчет прочности нормальных сечений предварительно напряженных железобетонных элементов (на примере плиты перекрытия). Особенности армирования предварительно напряженных ЖБ элементов (на примере предварительно напряженной плиты).	ПКос-4	устный опрос, КП	1/1
	Тема 2.2 Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов.	Лекция №3. Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов. Общие положения, расчетные схемы, уравнения прочности. Расчет по прочности железобетонных элементов в наклонном сечении.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	1
		ПЗ №4. Расчет по прочности железобетонных элементов при действии поперечных сил. Конструктивные требования по армированию сечения поперечной арматурой.	ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, КП	2
	Тема 2.3 Расчет прочности сжатых элементов.	Лекция №4. Сжатые железобетонные элементы, особенности армирования и конструирования. Расчет прочности внецентренно сжатых элементов: симметричное и несимметричное армирование.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	устный опрос, мозговой штурм	1
		ПЗ №5. Расчет внецентренно сжатой стойки: определение критической силы и эксцентриситета с учетом гибкости. Расчет внецентренно сжатой стойки: симметричное и несимметричное армирование.	УК-2 ПКос-4	устный опрос	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 2.4 Расчет прочности растянутых элементов	Лекция №5. Растянутые железобетонные элементы, особенности армирования и конструирования. Расчет прочности.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	подготовка к экзамену	1
3.	Раздел 3. Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов				4
	Тема 3.1 Расчет изгибаемых железобетонных элементов по трещиностойкости.	Лекция №6. Расчет изгибаемых железобетонных элементов по второй группе предельных состояний. Основные положения расчетов по трещиностойкости и по деформациям. Расчет железобетонного элемента по трещиностойкости	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	мозговой штурм	2
		ПЗ №12. Расчет железобетонных элементов по образованию и раскрытию трещин. Определение момента образования трещин с учетом и без учета неупругих деформаций растянутого бетона.	ПКос-4	устный опрос, КП	1
	Тема 3.2 Расчет железобетонных элементов по деформациям.	ПЗ №13. Расчет прогиба железобетонной балки.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	мозговой штурм	1
4.	Раздел 4. Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений				6
	Тема 4.1 Железобетонные здания и сооружения	Лекция №8. Железобетонные здания сельскохозяйственного, природоохранного и водохозяйственного назначения. Мелиоративные, гидротехнические, природоохранные сооружения. Их конструктивные элементы.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	мозговой штурм	2
	Тема 4.2 Изгибаемые элементы железобетонных зданий и сооружений	ПЗ №14. Плиты и балки покрытия и перекрытия. Особенности армирования и конструирования. Расчет и конструирование ребристой плиты покрытия. Выполнение конструктивных чертежей балок и плит.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	устный опрос, КП	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4.3 Сжатые железобетонные элементы	ПЗ №15. Колонны каркасных зданий и сооружений. Особенности армирования и конструирования.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	устный опрос, КП	1
	Тема 4.5 Железобетонные фундаменты.	ПЗ №16. Железобетонные фундаменты, их классификация. Конструирование сборных и монолитных отдельных фундаментов. Расчет центрально нагруженного отдельного фундамента.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	устный опрос, КП	1

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний		
1.	Тема 1.1 Основные положения теории расчета ЖБК	Пространственная жесткость зданий и сооружений. Поперечные и продольные рамы зданий (УК-2).
2.	Тема 1.2 Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемого элемента	Понятие о деформационной модели расчета. Совместная работа бетона и арматуры (ПКос-3).
Раздел 2. Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов		
3.	Тема 2.1 Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента.	Прочность нормального сечения предварительно напряженного изгибаемого железобетонного элемента. Расчет предварительно напряженных элементов в стадии предварительного обжатия. Особенности армирования предварительно напряженных элементов (ПКос-2).
4.	Тема 2.2 Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов.	Конструктивные требования по армированию сечения поперечной арматурой (ПКос-4).
Раздел 3. Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов		
5.	Тема 3.1 Расчет изгибаемых железобетонных элементов по трещиностойкости	Понятие о нелинейной деформационной модели (ПКос-1).
Раздел 4. Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений		

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний		
1.	Тема 1.1 Основные положения теории расчета ЖБК	Пространственная жесткость зданий и сооружений. Поперечные и продольные рамы зданий (УК-2).
2.	Тема 1.2 Стадии напряженно-деформированного состояния изгибаемого элемента	Понятие о деформационной модели расчета. Совместная работа бетона и арматуры (ПКос-3).
6.	Тема 4.2 Изгибаемые элементы железобетонных зданий и сооружений	Большепролетные плиты покрытия. Фермы покрытия. Особенности армирования и конструирования. Монолитные плиты и балки (УК-2).
7.	Тема 4.5 Железобетонные фундаменты.	Конструирование сборных и монолитных отдельных фундаментов. (ПКос-1; ПКос-3)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Прочность наклонных сечений изгибаемых элементов.	ПЗ	мозговой штурм
2.	Назначение размеров изгибаемых элементов. Принципы сбора нагрузок для расчета элементов конструкций.	ПЗ	курсовой проект
3.	Расчет прочности нормальных и наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов тавровой формы (на примере предварительно напряженной балки).	ПЗ	опрос курсовой проект
4.	Расчет изгибаемых железобетонных элементов по трещиностойкости.	Л	мозговой штурм
5.	Железобетонные здания и сооружения.	Л	мозговой штурм

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Примерная тематика курсовых проектов (КП)

Курсовой проект на тему «Многоэтажное железобетонное промышленное здание в...»;

Курсовой проект на тему **«Проектирование консоли водосбросного сооружения из сборно-монолитного железобетона».**

(вариантность КП обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)

**2) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям
(текущий контроль)**

Вопросы к опросу по разделу 1

«Основные положения методов расчета ЖБК. Метод предельных состояний»

1. Материалы строительных конструкций.
2. Бетон, его классификация.
3. Классы и марки бетона.
4. Основные расчетные характеристики бетона.
5. Арматура, ее классификация.
6. Классы арматурной стали. Арматурные изделия.
7. Основные расчетные характеристики арматурной стали.
8. Основные положения расчета строительных конструкций по предельным состояниям.
9. Группы предельных состояний, нагрузки, расчетные коэффициенты.
10. Работа предварительно напряженного железобетонного элемента. Способы создания предварительного напряжения.
11. Потери напряжения. Приведенные характеристики нормального сечения железобетонного элемента.
12. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента под нагрузкой.
13. Случаи разрушения по нормальному сечению. Относительная высота сжатой зоны и ее граничное значение.

Вопросы к опросу по разделу 2

«Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы: прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов»

1. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента прямоугольной формы с одиночным армированием. Основные расчетные предпосылки. Расчетная схема, уравнения прочности.
2. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента тавровой формы с полкой в сжатой зоне. Случаи работы таврового сечения. Учет работы сжатых свесов. Расчетные схемы, уравнения прочности.
3. Прочность наклонного сечения изгибаемого железобетонного элемента. Возможные схемы разрушения. Уравнения прочности.
4. Расчет прочности наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов на действие поперечной силы. Определение диаметра и шага поперечной арматуры.

5. Прочность нормального сечения сжатого железобетонного элемента. Случайные и расчетные эксцентриситеты, учет гибкости сжатых элементов. Расчетная схема, уравнения прочности.

Вопросы к опросу по разделу 3

«Расчет ЖБК по предельным состояниям второй группы: трещиностойкость и перемещения (деформативность) стержневых железобетонных элементов»

1. Трещиностойкость железобетонных конструкций. Категории требований к трещиностойкости.
2. Момент трещиностойкости. Расчет по образованию трещин.
3. Расчет по раскрытию трещин. Основные расчетные предпосылки. Непродолжительное и продолжительное раскрытие трещин.
4. Деформации железобетонных изгибаемых конструкций. Расчет прогибов с учетом и без учета трещин.

Вопросы к опросу по разделу 4

«Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений»

1. Промышленные здания, их классификация.
2. Сельскохозяйственные здания, их классификация.
3. Каркасные инженерные сооружения.
4. Поперечные и продольные рамы зданий. Несущие элементы зданий.
5. Обеспечение пространственной жесткости зданий.
6. Большеболотные плиты покрытий.
7. Особенности проектирования зданий агропромышленного назначения.
8. Фундаменты. Особенности проектирования.

Примерные задания к мозговому штурму по разделу 2

1. При графо - аналитическом методе определения прочности наклонного сечения изгибаемого элемента на действие момента, при построении эпюры материалов обоснуйте выбор принятого значения шага поперечной арматуры при попадании перпендикуляра из точки теоретического обрыва стержня продольной арматуры точно на границу изменения величины шага поперечной арматуры.

Примерные задания к мозговому штурму по разделу 3

1. Обоснуйте отнесение расчета по определению параметров подошвы фундамента здания или сооружения к расчетам II группы предельных состояний.

Примерные задания к мозговому штурму по разделу 4

1. Обоснуйте необходимость решения задачи по обеспечению пространственной жесткости одноэтажных промышленных зданий. Предложите наиболее рациональные конструктивные решения элементов жесткости

для многопролетных сельскохозяйственных зданий с учетом отраслевой специфики.

3) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

Вопросы к экзамену

1. Сущность железобетона. Сущность и способы предварительного напряжения железобетонных конструкций.
2. Бетон для железобетонных конструкций. Прочность бетона, зависимость ее от различных факторов. Классы и марки бетона.
3. Бетон для железобетонных конструкций. Деформации бетона под нагрузкой. Температурные и влажностные деформации бетона. Классы и марки бетона.
4. Арматура. Классификация, механические свойства. Классы арматуры, расчетные сопротивления арматуры.
5. Арматура. Классификация, механические свойства. Классы арматуры, арматурные изделия.
6. Стадии напряженно-деформированного состояния железобетонного элемента под нагрузкой. Случаи разрушения изгибаемого элемента по нормальному сечению.
7. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента прямоугольной формы с одиночным армированием. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнения прочности.
8. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента прямоугольной формы с двойным армированием. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнения прочности.
9. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента тавровой формы с полкой в сжатой зоне. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнение прочности для 1-го случая работы таврового сечения.
10. Прочность нормального сечения изгибаемого железобетонного элемента тавровой формы с полкой в сжатой зоне. Предпосылки расчета, расчетная схема, уравнение прочности для 2-го случая работы таврового сечения.
11. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Случаи разрушения по наклонному сечению. Условия прочности для каждого случая разрушения.
12. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Расчетная схема и расчет прочности наклонного сечения на поперечную силу.
13. Прочность наклонных сечений изгибаемых железобетонных элементов. Расчетная схема и расчет прочности наклонного сечения на действие изгибающего момента. Конструктивные требования по армированию элементов на опорах.
14. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов. Расчетная схема, уравнения прочности при $\xi \leq \xi_R$. Учет влияния гибкости и случайных эксцентриситетов.

15. Расчет прочности сжатых железобетонных элементов. Расчетная схема, уравнения прочности при $\xi > \xi_R$. Учет влияния гибкости и случайных эксцентриситетов.
16. Общие сведения о расчете железобетонных конструкций по второй группе предельных состояний. Основные положения расчета железобетонных конструкций по трещиностойкости.
17. Определение момента трещиностойкости сечений железобетонной конструкции.
18. Расчет ширины раскрытия трещин, нормальных к продольной оси элемента.
19. Основные положения расчета железобетонных конструкций по деформациям. Определение прогибов.
20. Плиты. Назначение размеров сечений. Расположение продольной, поперечной и конструктивной арматуры вдоль элемента и в поперечном сечении. Защитные слои и расстояния в свету между стержнями арматуры.
21. Балки. Назначение размеров сечений. Расположение продольной, поперечной и конструктивной арматуры вдоль элемента и в поперечном сечении. Защитные слои и расстояния в свету между стержнями арматуры.
22. Одноэтажные железобетонные каркасные производственные здания. Поперечные и продольные рамы зданий. Несущие элементы рам.
23. Колонны производственных зданий, их классификация. Типы поперечных сечений, продольное и поперечное армирование. Особенности расчета колонн по предельным состояниям первой группы.
24. Железобетонные фундаменты, основные положения конструирования. Соединение фундаментов со сборными и монолитными колоннами.
25. Расчет центрально нагруженных железобетонных фундаментов.
26. Расчет внецентренно нагруженных железобетонных фундаментов.
27. Многоэтажные производственные здания, их конструктивные схемы. Поперечные рамы многоэтажных зданий, несущие элементы рам.
28. Ригели перекрытий. Типы поперечных сечений, продольное и поперечное армирование.
29. Стыки и узлы железобетонных конструкций, их классификация. Конструирование стыков. Стальные закладные детали, расчет и конструирование.
30. Сборные железобетонные плиты перекрытия многоэтажных зданий. Типы поперечных сечений, продольное и поперечное армирование.
31. Расчет изгибаемых железобетонных элементов в стадии изготовления, транспортирования и монтажа.
32. Колонны многоэтажных зданий. Основные положения расчета и конструирования.
33. Конструирование и расчет коротких консолей и стыков колонн.
34. Фундаменты производственных зданий, их классификация. Сборные фундаменты под отдельные колонны, основные положения конструирования. Особенности армирования фундаментов.
35. Сжатые железобетонные элементы с косвенным армированием, виды косвенного армирования. Особенности конструирования и расчета.

Задачи к экзамену

(вариантность задач обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)

1. Рассчитать и законструировать нормальное сечение железобетонной балки прямоугольного сечения.
2. Рассчитать по прочности и законструировать нормальное сечение прямоугольной железобетонной балки с двойным армированием.
1. В ригеле таврового сечения подобрать продольную рабочую арматуру.
2. Законструировать плоский сварной каркас и проверить прочность балки на действие поперечной силы. Сечение прямоугольное.
3. Законструировать плоский сварной каркас и проверить прочность балки на действие поперечной силы. Сечение тавровое.
4. Законструировать сечение и определить величину разрушающей сосредоточенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение прямоугольное.
5. Законструировать сечение и определить величину разрушающей равномерно-распределенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение прямоугольное.
6. Законструировать сечение и определить величину разрушающей сосредоточенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение тавровой формы.
7. Законструировать сечение и определить величину разрушающей равномерно-распределенной нагрузки из условия прочности наклонного сечения на действие поперечной силы. Сечение тавровой формы.
8. Рассчитать и законструировать внецентренно сжатую стойку сборной конструкции с симметричным армированием.
9. Рассчитать и законструировать внецентренно сжатую стойку сборной конструкции с несимметричным армированием.
10. Рассчитать и законструировать центрально нагруженный фундамент.
11. Рассчитать и законструировать внецентренно нагруженный фундамент.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Студент считается допущенным к семестровому контролю по дисциплине «Железобетонные конструкции» (экзамену), если он выполнил все виды работ, предусмотренные учебным планом на семестр по этой дисциплине, а именно – выполнил контрольные работы и защитил КП.

Ликвидация текущих задолженностей в случае пропуска занятий осуществляется проработкой пропущенных тем с конспектированием.

Методика проведения защиты курсового проекта по дисциплине

«Железобетонные конструкции»

Ответственность за организацию и проведение защиты курсового проекта возлагается на заведующего кафедрой и руководителя курсовым проектированием. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых проектов, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует студентов о дне и месте проведения защиты курсовых проектов, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых проектов студентов, дает краткую информацию студентам о порядке проведения защиты курсовых проектов, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых проектов на заседание кафедры.

Курсовой проект состоит из чертежей, выполненных на листах формата А1, и пояснительной записки к ним.

К защите могут быть представлены только курсовые проекты, которые получили предварительный допуск к защите. Проект не прошедший защиту, должен быть представлен к защите повторно, в установленные сроки, после дополнительной подготовки студента.

Защита курсовых проектов проводится за счёт времени, отведённого на самостоятельную работу студента по дисциплине до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта включает:

- краткое сообщение автора (по разработанным чертежам) о выполненных в соответствии с заданием на проектирование расчетах элементов конструкций, полученных результатах проектирования и конструирования;
- вопросы к автору проекта и ответы на них.

Защита курсового проекта производится публично (в присутствии студентов, защищающих проекты в этот день) членам комиссии.

Если в ходе проверки курсового проекта или при защите выяснится, что студент не является ее автором, то защита прекращается. Студент будет обязан выполнить курсовой проект по другим исходным данным.

При оценке курсового проекта учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- знание современных нормативных документов;
- качество оформления;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

Критерии оценивания результатов защиты курсового проекта

В соответствии с установленными правилами курсовой проект оценивается по следующей шкале:

- на **"отлично"** оценивается проект, при защите которого были представлены грамотные, качественно выполненные чертежи; сделан исчерпывающий доклад; даны полные безошибочные ответы на вопросы;
- на **"хорошо"** оценивается проект, при защите которого были представлены достаточно грамотно выполненные чертежи; сделан доклад, отражающий содержание проекта; даны достаточно полные ответы на вопросы, не содержащие серьезных ошибок и упущений;

- на **"удовлетворительно"** оценивается проект, при защите которого были представлены недостаточно грамотно выполненные чертежи; сделан доклад, не полностью отражающий содержание проекта; даны неполные ответы на вопросы, содержащие серьезные ошибки, демонстрирующие невысокий уровень освоения материала;

- на **"неудовлетворительно"** оценивается проект, при защите которого были представлены небрежно выполненные чертежи с ошибками, не влияющими на основные результаты расчетов; сделан неполный доклад, не выражающий содержание проекта; ответы на вопросы, либо полностью отсутствуют, либо демонстрируют слабые знания по дисциплине.

По итогам защиты за курсовой проект выставляется оценка на листах чертежей, на титульный лист пояснительной записки к КП, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

Методика проведения экзамена по дисциплине *«Железобетонные конструкции»*

Экзамен по дисциплине «Железобетонные конструкции» проводится в 5 семестре в два этапа.

На первом этапе студенты решают экзаменационную задачу. Первый этап проводится одновременно для всей группы студентов, допущенных к экзамену (защитивших КП). На решение экзаменационной задачи отводится 60 минут. Решение задачи проходит с использованием нормативной, справочной и учебной литературы.

На втором этапе студенты отвечают на вопросы экзаменационного билета в процессе собеседования с экзаменатором после письменной подготовки в течение 45 минут. Ко второму этапу экзамена допускаются студенты успешно прошедшие первый этап (решившие задачу). К письменной подготовке студенты приступают группами из расчета 5 студентов на одного экзаменатора. Подготовка к ответам на вопросы экзаменационного билета проходит без использования нормативной, справочной и учебной литературы. После того, как студент ответил на вопросы билета, экзаменатор имеет право задать дополнительные и уточняющие вопросы, которые должны быть связаны с вопросами билета.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой студенты имеют возможность получить разъяснения по возникшим у них в процессе подготовки к экзамену вопросам.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.

Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Ксенофонтова Т. К. Инженерные конструкции. Железобетонные и каменные конструкции : Учебник / Т. К. Ксенофонтова, М. М. Чумичева. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 386 с.
2. Тетиор А. Н. Железобетонные и каменные конструкции в экологичном строительстве : Учебное пособие / А. Н. Тетиор. - М : МГУП, 2009. - 497 с.
3. Тетиор А. Н. Строительные конструкции и основы архитектуры : Учебное пособие / А. Н. Тетиор. - [Б. м.] : ФГБОУ ВПО МГУП, 2011. - 479 с.
4. Чумичева М. М. Покрытия одноэтажных зданий. Часть I. Балки : Учебное пособие / М. М. Чумичева. - М. : Спутник, 2017. - 53 с.
5. Кузнецов В. С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий / В. С. Кузнецов. - Москва : АСВ, 2013. - 200 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Ксенофонтова Т.К. Консоль водосбросного сооружения из сборно-монолитного железобетона: учебное пособие. – М.: Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева — Электрон. текстовые дан. — Москва: Перо, 2017 — 134 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/714.pdf>
2. Попов Н. Н. Проектирование и расчет железобетонных и каменных конструкций : Учебник для строит. спец. вузов / Н. Н. Попов, А. В. Забегаев. - 2-е изд., доп. и перераб. - М. : "Высшая школа", 1989. - 400 с.
3. Байков В. Н. Железобетонные конструкции. Общий курс : учебник для вузов / В. Н. Байков, Э. Е. Сигалов. - 4-е изд., перераб. - М. : Стройиздат, 1985. - 728 с.
4. Заикин, А. И. Железобетонные конструкции одноэтажных промышленных зданий (примеры расчета) : учебное пособие для вузов / А. И. Заикин. - М. : Изд-во Ассоциации строит. вузов, 2002.
5. Малахова, А. Н. Армирование железобетонных конструкций : учебное пособие / А. Н. Малахова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МИСИ — МГСУ, 2018. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-1827-8. — Текст : электронный //

Лань : электронно-библиотечная система. — URL:
<https://e.lanbook.com/book/117533>

6. Добромислов А. Н. Расчет транспортных, гидротехнических и энергетических сооружений с применением программы "Лира" : Учебное пособие / А. Н. Добромислов. - М. : Студент, 2016. - 165 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – М.: Минрегион России, 2018.
2. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М.: Минрегион России, 2016.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. ГОСТ 7473—2010 Смеси бетонные. Технические условия.
2. ГОСТ 13015-2012 Изделия бетонные и железобетонные для строительства. Общие технические требования. Правила приемки, маркировки, транспортирования и хранения.
3. ГОСТ 25192-2012 Бетоны. Классификация и общие технические требования.
4. ГОСТ 10922-2012 Арматурные и закладные изделия, их сварные, вязанные и механические соединения для железобетонных конструкций. Общие технические условия.
5. ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство) – www.kodeksoft.ru
2. Информационный строительный портал – www.stroyportal.ru
3. Стройконсультант - www.stroykonsultant.ru

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» - www.consultant.ru
2. Справочная правовая система «Гарант» - <http://www.aero.garant.ru>

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 2. Расчет ЖБК по предельным состояниям первой группы:	nanoCADx64	Средство автоматизированного проектирования	ООО «Нанософт разработка»	2023 и др.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
	прочность изгибаемых, сжатых и растянутых элементов				
2	Раздел 4. Железобетонные конструкции промышленных, сельскохозяйственных и гражданских зданий и инженерных сооружений	nanoCADx64	Средство автоматизированного проектирования	ООО «Нанософт разработка»	2023 и др.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных и практических занятий требуются аудитории, оборудованные мультимедиа-аппаратурой.

Комплектация мультимедиа-аппаратуры – проекционный экран, мультимедиа проектор, ноутбук с пакетом программ Microsoft Office, Windows Media.

Для реализации графической части КП используется компьютерный класс 29/336 с установленным программным обеспечением Лира и nanoCAD, а также класс компьютерного, дипломного и курсового проектирования кафедры.

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебный кабинет 29/337	Интерактивная доска TouchBoard с комплектом мультимедийного оборудования Доска меловая Экран настенный
Учебный кабинет 29/316	Доска меловая Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI Экран настенный Макеты Плакаты Стенды информационные
Класс компьютерного проектирования 29/336	Мультимедиа-доска Компьютеры 31 шт Программное обеспечение
Лаборатория 29/137	Омметр "Щ-30" Разрывная испытательная машина

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Разрывная испытательная машина "Р-100" Модель сегментного затвора (электрифицированная) Автоматический измеритель деформаций Автоматический переключатель датчиков ИБП Iron BACK POWER PRO 700 Макет балочной клетки Доска меловая
	Влагомер строительных материалов ВМС Измерительная система Лазерный дальномер DISTO classik Люксметр ТКА-Люкс Склерометр электронный ИПМ-МГ4 (МГ 4,01) Ультразвуковая рулетка DUS 20+ (до 20 м) Ультразвуковой прибор УК-15М (прочность бетона) Фитосветильник Фитосвет-Д Цифровой уклономер DNM 60L (L= 600 mm) Доска меловая
ЦНБ имени Н.И. Железнова, читальный зал	Компьютеры – 20 шт. Wi-fi.
Общежитие, комната для самоподготовки	Wi-fi,

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Методические рекомендации для студентов – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Лекции

Ведущим видом занятий являются лекции, на которых преподаватель дает систематизированные основы знаний, определяет опорные точки, вокруг которых создается предметная область исследуемых вопросов, конкретизирует внимание на наиболее сложных и узловых проблемах. Лекция призвана стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию у них творческого мышления, определить направления самостоятельной работы студентов и содержание практических занятий. Она является активным средством формирования научного мировоззрения, изложения главных, узловых проблем изучаемых наук, развития творческого мышления студентов, определения направлений самостоятельного изучения предмета.

До лекции рекомендуется:

- ознакомиться с материалом по теме предстоящей лекции;
- выделить для себя ключевые проблемы и зафиксировать их;
- записать основные категории (понятия), которые будут рассматриваться в

лекции.

Во время лекции необходимо:

- правильно записать название темы, рекомендованную литературу, актуальность проблем и цели лекции;
- быть внимательным, полностью сосредоточиться на совместную работу с преподавателем, понять структуру излагаемого вопроса, уяснить основные положения и записать их;
- при цитировании преподавателем источников записать начальные слова цитаты, оставить необходимое место для ее последующего дописывания, зафиксировать источник цитирования (автора, названия, страницу);
- стремиться записать в конспекте только узловые вопросы и оставить место (не менее 1/3 ширины страницы) для самостоятельной работы над ними в процессе подготовки к практическим занятиям и к экзамену;
- работая на лекции, использовать общепринятые сокращения или же собственные, схематическое изложение материала.

После лекции следует:

- наметить план дальнейшей работы над темой;
- определить основные понятия, рассмотренные на лекции и записать в тетрадь их определение.

Практические занятия

Практические занятия - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Как правило, практические занятия ведутся параллельно с чтением всех основных курсов.

Главными задачами при проведении практических занятий являются:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях;
- привитие навыков поиска, обобщения и изложения учебного материала;
- усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин;
- регулярные упражнения, направленные на развитие и совершенствование определенных навыков необходимых для безошибочного выполнения конкретных видов практической деятельности.

При подготовке к практическому занятию, при изучении отдельных тем дисциплины, работу необходимо построить в следующем порядке:

- зная тему практического занятия - ознакомиться с содержанием изучаемой темы в учебной программе по дисциплине, объемом и содержанием рекомендованной литературы;
- изучить материал лекций по теме практического занятия;
- законспектировать необходимое содержание рекомендованной литературы;

- ответить на контрольные вопросы, помещенные в пособия и/или методических указаниях по изучаемой теме практического занятия;
- выписать в тетрадь основные понятия (формулы), рассмотренные на лекциях и изучаемые на данном практическом занятии;

На практическом занятии необходимо:

- внимательно выслушать преподавателя, тщательно продумать вопросы, на которые он обратил внимание;
- своевременно консультироваться у преподавателя по неясным вопросам;
- аккуратно и своевременно оформить результаты своей работы (КП);
- должны быть готовы ответить на вопросы преподавателя по содержанию и результатам выполняемой работы;
- внимательно выслушать рекомендации преподавателя по выполнению КП.

Во время самостоятельной работы, помимо выполнения КП, студенты должны повторить пройденный на занятиях материал и подготовиться к контролю полученных знаний и умений.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан, используя рекомендованную литературу, проработать и законспектировать пропущенные темы. Конспекты необходимо предъявить преподавателю.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Методические рекомендации по подготовке и чтению лекций

Лекции являются основной составляющей процесса обучения и предусматривают следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы дисциплины, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и её разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, его суть и задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, и его связь со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины. Желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему дисциплины и представляла собой логически вполне законченную его часть. Лучше сократить материал темы, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не освещена.

При подготовке к лекционным занятиям:

- необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками

учебной и методической литературы, публикациями в периодической печати по теме лекционного занятия;

- найти и отобрать наиболее яркие примеры с целью более глубокого и аргументированного обоснования тех или иных теоретических положений и выводов;
- определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции;
- уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия:

- преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия;
- во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение;
- если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала;
- раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания;
- раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов;
- следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам;
- ставить по ходу изложения лекционного материала вопросы и самому давать ответ с пояснениями - это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию;
- преподаватель должен содействовать работе студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы;
- в заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции;
- определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

Методические рекомендации по организации и проведению практических занятий

Практические занятия играют важную роль в выработывании у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, проектирование и конструирование, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой

правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию. Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Порядок проведения практических занятий:

- сообщение преподавателя о цели занятия и значения изучаемого материала, формируемые знания и умения для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности студентов, краткое обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов;
- ответы на вопросы студентов по изученному материалу;
- разбор теоретического материала, необходимого для успешного выполнения заданий;
- общая ориентировочная основа самостоятельных действий студентов на занятии: что и как студенты должны делать, выполняя проектно-конструкторские работы или решая технические задачи;
- практическая часть выполнения работы;
- контроль успешности выполнения студентами учебных заданий: устный индивидуальный или фронтальный опрос, письменная тестовая контрольная работа по теме занятия (она может быть проведена на следующем занятии после внеаудиторной самостоятельной работы);
- подведение итогов, выводы, оценка работы;
- задание для самостоятельной подготовки.

Программу разработала:

Ксенофонтова Т.К., к.т.н., доцент


(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Железобетонные конструкции»
ОПОП ВО по направлению 08.03.01 Строительство,
направленность Промышленное и гражданское строительство
(квалификация выпускника – бакалавр)

Хановым Нартмиром Владимировичем, заведующим кафедрой гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, доктором технических наук, профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Железобетонные конструкции» ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность *Промышленное и гражданское строительство* (уровень обучения - бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре **инженерных конструкций** (разработчик – Ксенофонтова Т.К., доцент кафедры инженерных конструкций ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат технических наук, доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Железобетонные конструкции» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.03.01 Строительство. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.
3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Железобетонные конструкции» закреплено 5 **компетенций**. Дисциплина «Железобетонные конструкции» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.
5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. Общая трудоёмкость дисциплины «Железобетонные конструкции» составляет 4 зачётных единицы (144 часов/ из них практическая подготовка 4 часа).
7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Железобетонные конструкции» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство и возможность дублирования в содержании отсутствует.
8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.
9. Программа дисциплины «Железобетонные конструкции» предполагает 5 занятий в интерактивной форме.
10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 Строительство.
11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и в форме выступления и участия в мозговых штурмах, выполнение курсового проекта и контрольных работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **08.03.01 Строительство**.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников (1 - базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 3 источника и соответствует требованиям ФГОС направления **08.03.01 Строительство**.

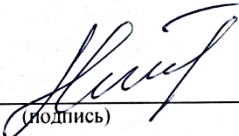
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Железобетонные конструкции»** и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине **«Железобетонные конструкции»**.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Железобетонные конструкции»** ОПОП ВО по направлению **08.03.01 Строительство**, направленность **Промышленное и гражданское строительство** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Ксенофонтовой Т.К., доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук, доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ханов Н.В., заведующий кафедрой гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, доктор технических наук, профессор


(подпись) « 26 » 08 2024 г.