

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 15.07.2023 18:58:18

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

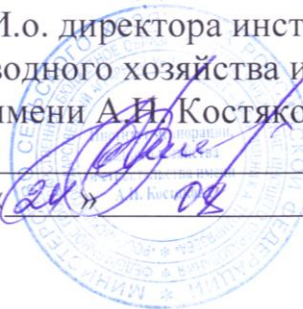
Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

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

«*24*» *08* 2022 г. Д.М. Бенин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.19 Спецкурс по проектированию металличе- ских конструкций

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: **08.03.01 Строительство**

Направленность: **Промышленное и гражданское строительство**

Курс **4**

Семестр **7**

Форма обучения **очная**

Курс **4**

Семестр **8**

Форма обучения **очно-заочная**

Год начала подготовки **2022**

Москва, 2022

Разработчик: Мареева О.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)
«30» 06 2022 г.

Рецензент: Смирнов А.П., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)
«30» 06 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры инженерных конструкций протокол № 12 от «30» 06 2022 г.

И.о. зав. кафедрой Мареева О.В., к.т.н., доц.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

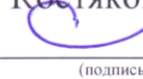


(подпись)
«30» 06 2022 г.

Согласовано:

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

Смирнов А.П., к.т.н., доц.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

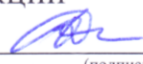


(подпись)

протокол № 9 от «24» 08 2022 г.


Заведующий выпускающей кафедрой инженерных конструкций

Мареева О.В., к.т.н., доц.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)
«24» 08 2022 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

 Ермилова Е.Е.

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 И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	21
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	29
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	37
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	37
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	38
7.3 НОРМАТИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	38
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	39
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	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
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	43
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	43

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.19 «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство

Цель освоения дисциплины: повышение уровня освоения компетенций в области теории и практики расчета и проектирования металлических конструкций, применяемых в строительстве, а также изучение внедрения актуальных сквозных цифровых технологий в профессиональную деятельность.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина Б1.В.19 включена в учебный план по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство, блок Б1, часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-2, ПКос-1, ПКос-2, ПКос-4** (индикаторы компетенций **УК-2.4; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.2; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-4.1; ПКос-4.3; ПКос-4.4; ПКос-4.5**).

Краткое содержание дисциплины: Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий. Основы проектирования каркаса здания. Особенности работы и расчета каркаса. Элементы покрытия. Системы покрытий зданий. Проектирование легких ферм покрытий. Колонны каркаса. Подкрановые конструкции. Конструкции каркасных стен. Производственные здания комплектной поставки. Проектирование легких металлических конструкций. Характеристика легких металлических конструкций. Номенклатура и экономическая эффективность легких металлических конструкций. Проектирование облегченных ферм. Проектирование облегченных балок. Проектирование облегченных рамных конструкций.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач.ед. / 144 часа, в том числе практическая подготовка 4 часа.

Промежуточный контроль по дисциплине: зачет с оценкой/зачет (очно-заочная форма обучения).

1. Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» является повышение уровня освоения компетенций в области теории и практики расчета и проектирования металлических конструкций, применяемых в строительстве, а также изучение внедрения актуальных сквозных цифровых технологий в профессиональную деятельность.

Задачи освоения дисциплины:

- освоение знаний в области проектирования эффективных металлических конструкций, и новых производственных технологий при их проектировании;
- изучение методов, направленных на повышение эффективности конструктивных форм металлических конструкций, в том числе с учетом новых производственных технологий;

- формирование навыков расчета и конструирования конкретных элементов и сооружений с использованием действующих норм проектирования, стандартов, лицензионных средств автоматизации проектирования, а также с использованием современных расчетных программных комплексов;
- овладение принципами проектирования, компоновки и технико-экономического анализа принятых конструктивных решений с использованием технологий информационного моделирования строительных конструкций.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина Б1.В.19 «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» включена в перечень дисциплин учебного плана блока Б1, в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство (направленность Промышленное и гражданское строительство).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» являются, «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Строительные материалы», «Основы архитектурно-строительного проектирования», «Основы строительных конструкций», «САПР в строительстве», «Строительная механика», «Статика и динамика сооружений», «Архитектура зданий и сооружений», «Спецкурс по строительной механике», «Металлические конструкции».

Дисциплина «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» является основополагающей для изучения следующих дисциплин учебного плана: «Основы технической эксплуатации объектов строительства», «Компьютерные методы проектирования зданий», «Обследование зданий и сооружений», «Восстановление и усиление строительных конструкций», а также для выполнения ВКР.

Особенностью дисциплины является практическое закрепление полученных знаний, умений и навыков посредством выполнения двух расчетно-графических работ.

Рабочая программа дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» 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-2.4 Выбор правовых и нормативно-технических документов, применяемых для решения заданий профессиональной деятельности	Терминологию, используемую в сфере строительства при проектировании зданий и сооружений. Основные положения нормативных и нормативно-технических документов, применяемых для решения задач профессиональной деятельности в области строительства. Принципы и методы расчета, применяемые для проектирования зданий и сооружений на основании анализа нормативных и научно-технических документов.	Выбирать требования, изложенные в нормативных и нормативно-технических документах, для обоснования проектных решений в сфере строительства. Находить в научно-технической литературе информацию, необходимую для решения конкретных вопросов проектирования строительных конструкций. Пользоваться необходимой нормативно-технической литературой при проектировании строительных конструкций. Решать задачи проектирования строительных конструкций в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения на основе анализа нормативной и научно-технической литературы.	Использованием нормативных и нормативно-технических документов для обоснования проектных решений в сфере строительства. Методами выбора оптимальных способов решения задач проектирования строительных конструкций на основании использования действующих нормативных и нормативно-технических документов.
2.	ПКос-1	Способность проводить оценку инженерных решений в сфере строительства	ПКос-1.1 Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и	Критерии выбора и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере	Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации	Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на

			технологических решений в сфере строительства	строительства	по объектам градостроительной деятельности	металлические конструкции. Исследование и анализ состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями.
			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. Систему 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	Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические 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	<p>ПКос-2.2</p> <p>Выбор и систематизация информации о здании и сооружении, в том числе проведение документального исследования</p>	<p>Систему требований, особенностей и свойств объектов (частей и элементов в составе объектов) градостроительной деятельности.</p> <p>Научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии сферы градостроительной деятельности.</p> <p>Систему источников информации сферы градостроительной деятельности, включая патентные источники.</p>	<p>Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности.</p> <p>Анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства.</p> <p>Осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства.</p>	<p>Исследование и анализ состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями.</p> <p>Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту.</p> <p>Определение объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований.</p>
			<p>ПКос-2.3 Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Методы, приемы, средства и порядок проведения натуральных обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям.</p> <p>Средства и методы производства лабораторных испытаний для выявления и оценки свойств и качеств объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей.</p> <p>Методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере градостроительной деятельности.</p>	<p>Производить натурное обследование объекта градостроительной деятельности, его частей, основания или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Проводить лабораторные испытания материалов и веществ, составляющих структуру, основание и окружение исследуемого объекта градостроительной деятельности.</p>	<p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения натуральных обследований объекта градостроительной деятельности.</p> <p>Проведение натурального обследования объекта градостроительной деятельности, его частей, основания и окружающей среды (самостоятельно или с участием исполнителей).</p> <p>Определение критериев анализа результатов натуральных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной мето-</p>

						<p>дикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика.</p> <p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний применительно к объекту градостроительной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторных испытаний, экспериментальных исследований, моделирования в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности (самостоятельно или с участием привлеченных исполнителей).</p>
			<p>ПКос-2.4 Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере исследований, об-</p>	<p>Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам.</p>	<p>Документирование результатов обследований, мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов</p>

				<p>следований и испытаний в градостроительной деятельности.</p> <p>Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности</p> <p>Правила выполнения и оформления технической документации.</p>		<p>градостроительной деятельности в установленной форме.</p> <p>Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.</p> <p>Анализ результатов проведенных исследований, обследований и испытаний в рамках работ по оценке качества и экспертизе применительно к создаваемым (реконструируемым, ремонтируемым, эксплуатируемым) объектам градостроительной деятельности для выбора методики обработки данных.</p> <p>Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.</p>
4.	ПКос-4	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений	ПКос-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических	Требования строительных норм и правил обеспечения необходимой надеж-	Применять требования нормативных технических документов для подготов-	Определение объема и состава исходных данных для разработки раздела

		зданий и сооружений	<p>документов для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений зданий и сооружений, в том числе с использованием электронных ресурсов официальных источников</p>	<p>ности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций из тонкостенных металлических профилей. Требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции Требования нормативных технических документов для выполнения спецификаций металлопроката и изделий в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции. Условные изображения и обозначения болтов и сварных швов для выполнения их на чертежах комплекта проектной документации на металлические конструкции Основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие</p>	<p>ки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции. Применять требования нормативных технических документов для выполнения спецификаций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции. Применять требования нормативных технических документов для выполнения чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции. Описывать сведения о мероприятиях по защите металлических строительных конструкций от коррозии. Применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металличе-</p>	<p>проектной документации на металлические конструкции. Анализ справочной и нормативной документации по разработке раздела проектной документации на металлические конструкции на основе использования информационных технологий.</p>
--	--	---------------------	--	--	--	---

			<p>нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства, а также методы поиска официальных источников на электронных ресурсах.</p> <p>Основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций, а также новые производственные технологии при их проектировании.</p>	<p>ские конструкции</p> <p>Осуществлять обработку информации в соответствии с действующими нормативными документами с использованием информационных технологий.</p> <p>Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.</p> <p>Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования в том числе с использованием электронных ресурсов официальных источников</p>	
		<p>ПКос-4.3 Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения, в том числе с использованием новых производственных технологий при их проектировании</p>	<p>Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Методы расчета металлических конструкций, а также новые производственные технологии при</p>	<p>Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции в том числе с использованием информационной</p>	<p>Определение климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций.</p> <p>Составление листа нагрузок и воздействий на металлические конструкции.</p>

				<p>их проектировании Требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения</p>	<p>модели Разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности. в том числе с использованием новых производственных технологий при их проектировании</p>	<p>Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями, в том числе с применением новых производственных технологий. Расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции, в том числе с использованием информационной модели Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведений для анализа результатов проведенных исследований, обследований и испытаний в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.</p>
			<p>ПКос-4.4 Выполнение расчетов строительных конструкций и основа-</p>	<p>Методы расчета металлических конструкций, а также новые производ-</p>	<p>Описывать расчетную схему конструкций со сведениями о нагрузках и</p>	<p>Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов металлических</p>

			<p>ний зданий и сооружений, в том числе с использованием новых производственных технологий</p>	<p>ственные технологии при их проектировании</p>	<p>воздействиях и необходимыми пояснениями для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции, в том числе с использованием информационной модели. Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции, в том числе с использованием информационной модели. Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции. Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.</p>	<p>конструкций с использованием пакетов прикладных программ. Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями. Формирование конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов с применением металлических конструкций, в том числе с использованием современных расчетных программных комплексов. Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности, в том числе с использованием современных расчетных программных комплексов. Выполнение проверочных расчетов несущей способности элементов металлических конструк-</p>
--	--	--	--	--	--	---

						<p>ций. Расчет и подбор сечений несущих элементов металлических конструкций. Формирование основных узловых соединений металлических конструкций и их расчет, в том числе с использованием информационной модели. Расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции, в том числе с использованием информационной модели.</p>
			<p>ПКос-4.5 Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений</p>	<p>Необходимые технические расчеты, технологические схемы. Правила использования графического редактора программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на строительные конструкции, в том числе с использованием информационной модели Правила оформления расчетов строительных кон-</p>	<p>Оформлять чертежи комплекта проектной документации на металлические конструкции с использованием средств автоматизированного проектирования, в том числе с использованием информационной модели. Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металличе-</p>	<p>Составление текстовой части проектной документации раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции. Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p>

				<p>струкций</p>	<p>ские конструкции. Конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов металлических конструкций с использованием средств автоматизированного проектирования, в том числе с использованием информационной модели. Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности. Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями. Разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности.</p>	<p>Составление и оформление спецификации металлопроката в составе проектной документации раздела на металлические конструкции. Подготовка графической части проектной документации раздела на металлические конструкции с использованием средств автоматизированного проектирования, в том числе с использованием информационной модели. Составление чертежей стыковых и узловых соединений строительных металлических конструкций с использованием средств автоматизированного проектирования, в том числе с использованием информационной модели.</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 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 №7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	68,35/4	68,35/4
Аудиторная работа	68,35/4	68,35/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	34	34
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	75,65	75,65
<i>расчётно-графическая работа (РГР 2 шт.) (подготовка)</i>	34	34
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	32,65	32,65
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

* 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 №8
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	32,35/4	32,35/4
Аудиторная работа	32,35/4	32,35/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16/4	16/4
<i>КРП (РГР1, РГР2) (консультация, защита)</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	111,65	111,65
<i>расчётно-графическая работа (РГР 2 шт.) (подготовка)</i>	34	34
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	68,65	68,65
<i>Подготовка к зачёту (контроль)</i>	9	9

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*.	в т.ч. по семестрам
		№8
Вид промежуточного контроля:	Зачет	

* в том числе практическая подготовка

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»	111,65/ 4	24	28/4		59,65
Тема 1.1 Основы проектирования каркаса ОПЗ	14	4	2		8
Тема 1.2 Определение расчетных усилий в элементах каркаса	15	2	4		9
Тема 1.3 Колонны каркаса	24/2	4	8/2		12
Тема 1.4 Конструкции каркасных стен	6	2	-		2
Тема 1.5 Подкрановые конструкции	4	2	-		2
Тема 1.6 Элементы покрытия	38,65/2	6	14/2		22,65
Тема 1.7 Производственные здания комплектной поставки	8	4	-		4
Раздел 2 «Проектирование легких металлических конструкций»	32	10	6		16
Тема 2.1 Общие сведения	4	2	-		2
Тема 2.2 Проектирование облегченных ферм	4	2	-		2
Тема 2.3 Проектирование облегченных балок	16	4	4		8
Тема 2.4 Проектирование облегченных рамных конструкций	8	2	2		4
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	<i>0,35</i>	-	-	<i>0,35</i>	-
Итого по дисциплине	144 / 4	34	34 / 4	0,35	75,65

* в том числе практическая подготовка

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»	109,65/2	10	14		85,65
Тема 1.1 Основы проектирования каркаса ОПЗ	14	2	2		10

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего/*	Аудиторная работа			Внеауди- тная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
Тема 1.2 Определение расчетных усилий в элементах каркаса	15	-	2		13
Тема 1.3 Колонны каркаса	24/2	2	4/2		18
Тема 1.4 Конструкции каркасных стен	6	1	-		5
Тема 1.5 Подкрановые конструкции	4	1	-		3
Тема 1.6 Элементы покрытия	38,65/2	2	6/2		30,65
Тема 1.7 Производственные здания комплектной поставки	8	2	-		6
Раздел 2 «Проектирование легких металлических конструкций»	32	4	2		26
Тема 2.1 Общие сведения	4	1	-		3
Тема 2.2 Проектирование облегченных ферм	4	1	-		3
Тема 2.3 Проектирование облегченных балок	16	1	1		14
Тема 2.4 Проектирование облегченных рамных конструкций	8	1	1		6
КРП (РГР1, РГР2) (консультация, защита)	2	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	0,35	-
Итого по дисциплине	144/4	14	16/4	2,35	111,65

* в том числе практическая подготовка

Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»

Тема 1.1 Основы проектирования каркаса ОПЗ

Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы.

Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций.

Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений. Выбор сетки колонн.

Компоновка поперечной рамы: выбор конструктивной схемы, определение основных размеров. Компоновка покрытия. Состав и схемы покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации.

Компоновка продольных конструкций каркаса. Схемы и функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Фахверк.

Системы автоматизированного проектирования и Технологии информационного моделирования при разработке каркасов. NanoCad/AutoCad, Revit, Renga и т.д.

Тема 1.2 Определение расчетных усилий в элементах каркаса

Переход от конструктивной схемы каркаса к расчетной. Определение расчетных нагрузок на раму на основе актуализированных нормативных документов, опубликованных на официальных электронных ресурсах. Статический расчет рамы. Определение расчетных сочетаний усилий. Подсчет и выбор не-

благоприятного сочетания нагрузок с помощью электронных таблиц MS Excel, Mathcad.

Формирование РСН и РСУ при статическом расчете рамы в программных комплексах ПК ЛИРА САПР, ЭСПРИ.

Тема 1.3 Колонны каркаса

Конструктивные схемы колонн, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн.

Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости.

Проектирование сквозных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, определение расчетных усилий в ветвях и решетке, подбор сечений, проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня.

Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн.

Конструирование сечений и узлов колонн с использованием технологий информационного моделирования (Renga, Revit).

Тема 1.4 Конструкции каркасных стен

Каркас стен. Металлические стены. Асбестоцементные панели. Стекло-бетонные панели.

Тема 1.5 Подкрановые конструкции

Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений.

Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, подбор сечения.

Особенности работы подкрановых конструкций, влияющие на их эксплуатационную надежность.

Тема 1.6 Элементы покрытия

Системы покрытий зданий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам. Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов.

Фермы. Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы, определение расчетных усилий в элементах фермы. Определение расчетных усилий в элементах фермы с использованием ПК ЭСПРИ, SCAD Кристалл.

Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверка сечений стержней, предельная гибкость стержней. Особенности подбора сечений в программных комплексах. Конструирование, работа и расчет узлов, заводских и монтажных стыков ферм. Моделирование узлов ферм с использованием технологий информационного моделирования (Renga, Revit).

Тема 1.7 Производственные здания комплектной поставки

Область применения, общая характеристика, особенности конструктивных решений каркасов «Орск», «Канск», «Молодечно» и др.

Тема 1.5 Подкрановые конструкции

Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений.

Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, подбор сечения.

Особенности работы подкрановых конструкций, влияющие на их эксплуатационную надежность.

Раздел 2 «Проектирование легких металлических конструкций»

Тема 2.1 Общие сведения

Характеристика легких металлических конструкций. Номенклатура и экономическая эффективность легких металлических конструкций.

Тема 2.2 Проектирование облегченных ферм

Фермы с поясами из одиночных уголков, тавров и двутавров. Фермы из круглых и прямоугольных труб.

Тема 2.3 Проектирование облегченных балок

Балки с гибкой стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет. Балки с гофрированной стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет. Балки с перфорированной стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет.

Тема 2.4 Проектирование облегченных рамных конструкций

Общие сведения, технические решения, типы рамных конструкций. Особенности расчета рам переменной жесткости. Узлы рам.

4.3 Лекции и практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
1.	Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»				52 / 4
	Тема 1.1 Основы проектирования каркаса ОПЗ	Лекция №1 Каркасы одноэтажных производственных зданий. Общая характеристика, компоновка и основные требования, предъявляемые к их конструированию. Системы автоматизированного проектирования и Технологии информационного моделирования при разработке каркасов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 1 Состав каркаса ОПЗ и его кон-	УК-2 ПКос-1	Устный опрос. Контроль	2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
		структивные схемы. Компонировка конструктивной схемы каркаса. Выдача заданий на РГР. Разработка каркаса ОПЗ с использованием AutoCAD (NanoCAD).	ПКос-4	выполнения проектных заданий	
		Лекция №2 Обеспечение пространственной жесткости каркаса. Связи. Особенности разработки стального каркаса ОПЗ с использованием САПР и ТИМ. NanoCad/AutoCad, Revit, Renga и т.д.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
	Тема 1.2 Определение расчетных усилий в элементах каркаса	Практическое занятие № 2 Сбор нагрузок на основе актуализированных нормативных документов, опубликованных на официальных электронных ресурсах с помощью электронных таблиц MS Excel, Mathcad.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Лекция №3 Определение расчетных усилий в элементах каркаса. Методы определения расчетных усилий с использованием программных комплексов ПК ЛИРА САПР, ЭСПРИ.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 3 Пример расчета рамы каркаса ОПЗ. Определение расчетных сочетаний нагрузок с помощью электронных таблиц MS Excel, Mathcad.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
	Тема 1.3 Колонны каркаса	Лекция №4 Колонны в каркасах зданий. Расчетные длины колонн. Типы колонн и их сечений. Подбор сечений внецентренно-сжатых колонн.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 4 Расчет внецентренно-сжатой колонны сплошного сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Лекция №5	УК-2		2

№ п/п	№ и наименования раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
		Продолжение предыдущей темы. Оголовки и базы колонн. Конструирование колонн с использованием технологий информационного моделирования (Renga, Revit)..	ПКос-1 ПКос-4		
		Практическое занятие № 5 Расчет внецентренно-сжатой колонны сквозного сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 6 Расчет базы колонны. Конструирование базы средствами информационного моделирования (Renga, Revit)..	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2/2
		Практическое занятие № 7 Подбор сечения связей.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
	Тема 1.4 Конструкции каркасных стен	Лекция №6 Конструкции каркасных стен.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
	Тема 1.5 Подкрановые конструкции	Лекция №7 Подкрановые конструкции.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-4	Зачет	2
	Тема 1.6 Элементы покрытия	Лекция №8 Системы покрытий зданий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 8 Расчет прогона.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Лекция №9 Фермы покрытия. Очертания ферм, размеры, типы решеток, основные типы сечений стержней ферм. Проектирование ферм с ПК ЭСПРИ.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 9 Определение усилий в стержнях стропильной фермы графическим способом и с использованием ПК ЭСПРИ, SCAD Кристалл.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Лекция №10	УК-2		2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
		Подбор сечения элементов ферм. Особенности подбора сечений в программных комплексах. Расчет и конструирование узлов легких ферм.	ПКос-1 ПКос-4		
		Практическое занятие № 10 Пример расчета центрально нагруженных стержневых элементов ферм.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 11 Пример расчета промежуточных узлов легких ферм.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 12 Пример расчета укрупнительных узлов легких ферм. Конструирование узла средствами информационного моделирования (Renga, Revit).	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2/2
		Практическое занятие № 13 Пример расчета опорных узлов легких ферм. Конструирование узла средствами информационного моделирования (Renga, Revit).	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 14 Оформление рабочего чертежа (КМД). Составление спецификации.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Контроль выполнения проектных заданий	2
	Тема 1.7 Производственные здания комплектной поставки	Лекция №11 Производственные здания комплектной поставки из легких металлических конструкций. Область применения, общая характеристика.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Зачет	2
		Лекция №12 Особенности конструктивных решений каркасов «Орск», «Канск», «Молодечно» и др.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Зачет	2
2.	Раздел 2. «Проектирование легких металлических конструкций»				16
	Тема 2.1 Общие сведения	Лекция №13 Проектирование легких металлических конструкций. Общие сведения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Зачет	2
	Тема 2.2	Лекция №14	УК-2	Зачет	2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
	Проектирование облегченных ферм	Проектирование облегченных ферм.	ПКос-1 ПКос-4		
	Тема 2.3 Проектирование облегченных балок	Лекция №15 Балки с гибкой стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 15 Пример расчета балки с гибкой стенкой.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос	2
		Лекция №16 Балки с гофрированной стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет. Балки с перфорированной стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 16 Пример расчета балки с гофрированной стенкой. Пример расчета балки с перфорированной стенкой.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос	2
		Тема 2.4 Проектирование облегченных рамных конструкций	Лекция №17 Облегченные рамные конструкции.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	
	Практическое занятие № 17 Конструкция и расчет фланцевых соединений.		УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос	2

**Визуализация информации лекций и практических занятий с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
1.	Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»				24 / 4
	Тема 1.1 Основы проектирования каркаса	Лекция №1 Каркасы одноэтажных производственных зданий. Общая	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
	ОПЗ	характеристика, компоновка и основные требования, предъявляемые к их конструированию. Обеспечение пространственной жесткости каркаса. Связи. Системы автоматизированного проектирования и Технологии информационного моделирования при разработке каркасов. Особенности разработки стального каркаса ОПЗ с использованием САПР и ТИМ. NanoCad/AutoCad, Revit, Renga и т.д.			
		Практическое занятие № 1 Состав каркаса ОПЗ и его конструктивные схемы. Компоновка конструктивной схемы каркаса. Выдача заданий на РГР. Разработка каркаса ОПЗ с использованием AutoCAD (NanoCAD).	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
	Тема 1.2 Определение расчетных усилий в элементах каркаса	Практическое занятие № 2 Сбор нагрузок на основе актуализированных нормативных документов, опубликованных на официальных электронных ресурсах. Пример расчета рамы каркаса ОПЗ. Определение расчетных сочетаний нагрузок с помощью электронных таблиц MS Excel, Mathcad.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
	Тема 1.3 Колонны каркаса	Лекция №2 Колонны в каркасах зданий. Расчетные длины колонн. Типы колонн и их сечений. Подбор сечений внецентренно-сжатых колонн.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 3 Расчет внецентренно-сжатой колонны сплошного сечения. Расчет базы колонны. Конструирование колонн средствами информационного моделирования (Renga, Revit)..	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2/2
		Практическое занятие № 4 Расчет внецентренно-сжатой колонны сквозного сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос.	2

№ п/п	№ и наименования раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
	Тема 1.4 Конструкции каркасных стен	Лекция №3 Конструкции каркасных стен.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Зачет	1
	Тема 1.5 Подкрановые конструкции	Лекция №3 Подкрановые конструкции.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-4	Зачет	1
	Тема 1.6 Элементы покрытия	Лекция №4 Системы покрытий зданий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам. Фермы покрытия. Очертания ферм, размеры, типы решеток. Основные типы сечений стержневой ферм. Подбор сечения элементов ферм. Расчет и конструирование узлов легких ферм.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 5 Расчет прогона. Определение усилий в стержнях стропильной фермы (пример).	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 6 Пример расчета центрально нагруженных стержневых элементов ферм.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 7 Примеры расчетов узлов легких ферм. Конструирование узлов средствами информационного моделирования (Renga, Revit).	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2/2
	Тема 1.7 Производственные здания комплектной поставки	Лекция №5 Производственные здания комплектной поставки из легких металлических конструкций. Область применения, общая характеристика. Особенности конструктивных решений каркасов «Орск», «Канск», «Молодечно» и др.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Зачет	2
2.	Раздел 2. «Проектирование легких металлических конструкций»				6
	Тема 2.1 Общие сведения	Лекция №6 Проектирование легких металлических конструкций.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Зачет	1

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий**	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практич. подгот.
		Общие сведения.			
	Тема 2.2 Проектирование облегченных ферм	Лекция №6 Проектирование облегченных ферм.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Зачет	1
	Тема 2.3 Проектирование облегченных балок	Лекция №7 Балки с гибкой стенкой, балки с перфорированной стенкой, балки с гофрированной стенкой. Общие сведения, особенности работы.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		1
		Практическое занятие № 8 Пример расчета балки с гофрированной стенкой. Пример расчета балки с перфорированной стенкой.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос	1
	Тема 2.4 Проектирование облегченных рамных конструкций	Лекция №7 Облегченные рамные конструкции.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4		1
		Практическое занятие № 8 Конструкция и расчет фланцевых соединений.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4	Устный опрос	1

**Визуализация информации лекций и практических занятий с применением мультимедийного оборудования и MS Power Point

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и наименование раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»			
1.	Тема 1.4 Конструкции каркасных стен	Современные легкие ограждающие панели.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4
2.	Тема 1.5 Подкрановые конструкции	Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4
3.	Тема 1.7 Производственные здания комплектной поставки	Конструктивные решения узлов структурных покрытий	УК-2 ПКос-1 ПКос-4
Раздел 2. «Проектирование легких металлических конструкций»			
4.	Тема 2.1 Общие сведения	Складчатые конструкции.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4

№ п/п	№ и наименование раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
5.	Тема 2.2 Проектирование облегченных ферм	Особенности расчета ферм из ГСП	УК-2 ПКос-1 ПКос-4
6.	Тема 2.4 Проектирование облегченных рамных конструкций	Каркасы рамно-балочного типа. Облегченные рамы малых пролетов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-4

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.	Состав каркаса ОПЗ и его конструктивные схемы. Компоновка конструктивной схемы каркаса. Выдача заданий на курсовой проект. Разработка каркаса ОПЗ.	ПЗ	Метод проектов
2.	Сбор нагрузок.	ПЗ	Метод проектов
3.	Пример расчета рамы каркаса ОПЗ.	ПЗ	Метод проектов
4.	Расчет прогона.	ПЗ	Метод проектов
5.	Определение усилий в стержнях стропильной фермы (пример).	ПЗ	Метод проектов
6.	Пример расчета центрально нагруженных стержневых элементов ферм.	ПЗ	Метод проектов
7.	Пример расчета промежуточных узлов легких ферм.	ПЗ	Метод проектов
8.	Пример расчета укрупнительных узлов легких ферм.	ПЗ	Метод проектов
9.	Пример расчета опорных узлов легких ферм.	ПЗ	Метод проектов
10.	Расчет внецентренно-сжатой колонны сплошного сечения.	ПЗ	Метод проектов
11.	Расчет внецентренно-сжатой колонны сквозного сечения.	ПЗ	Метод проектов
12.	Расчет базы колонны.	ПЗ	Метод проектов
13.	Подбор сечения связей.	ПЗ	Метод проектов
14.	Оформление рабочего чертежа (КМД). Составление спецификации.	ПЗ	Метод проектов

Интерактивная образовательная технология **метод проектов** – это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достиже-

ния поставленной задачи – решения проблемы, лично значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей. В контексте педагогической технологии метод проектов предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов. Преподавателю в рамках проекта отводится роль разработчика, координатора, эксперта, консультанта.

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

Тематика расчетно-графических работ

с учетом элементов практической подготовки, связанных с будущей профессиональной деятельностью
(вариантность тем расчетно-графических работ обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)

Расчетно-графическая работа №1 на тему:

«Расчет рамы стального каркаса одноэтажного производственного здания»

Законструировать стальной каркас одноэтажного производственного здания.

Рассчитать раму каркаса. Запроектировать сплошную составную стойку рамы.

Определение сочетаний усилий в стойке рамы выполнить с использованием электронных таблиц MS Excel, Mathcad.

Узел опирания фермы на колонну или базу колонны выполнить средствами информационного моделирования

Расчетно-графическая работа №2 на тему:

«Расчет стальной стропильной фермы»

Рассчитать и законструировать стропильную ферму стального каркаса одноэтажного производственного здания.

Сбор нагрузок на покрытие выполнить с использованием электронных таблиц MS Excel, Mathcad.

Определение усилий в стержнях фермы выполнить графическим способом и при помощи программного комплекса ЕСПРИ, SCAD Кристалл.

Укрупнительный узел выполнить средствами информационного моделирования.

Исходные данные:

район строительства _____

материал конструкций (сталь)	_____
пролет рамы (фермы)	L , м _____
длина здания	$L_{зд}$, м _____
шаг рам	B , м _____
высота от у.ч.п. до низа ригеля	H_c , м _____
заглубление колонны	$h_б$, м _____
высота фермы в коньке	h , м _____
нормативные максимальная и минимальная крановые нагрузки от подвешенного крана	$F_{max,n}$, кН _____ $F_{min,n}$, кН _____

очертание фермы: схема №1 с параллельными поясами;
схема №2 трапецевидная $i = \underline{\hspace{2cm}}$;

тип покрытия: 1) профилированный настил по прогонам;
2) железобетонные плиты 3 x 6 м;
3) железобетонные плиты 3 x 12 м;

СОСТАВ РГР

Пояснительная записка должна содержать: оглавление, задание на проектирование, все разделы по расчету и список литературы.

Графическая часть РГР №1 выполняется на листах формата А4 или А3, с применением средств автоматизированного проектирования NanoCad/AutoCad, и должна содержать:

- 1) Поперечный разрез здания (М1:200), планы связей по верхним и нижним поясам ферм, вертикальные связи по фермам и колоннам (М1:400).
- 2) Узел опирания фермы на колонну.
- 3) Базу колонны с необходимым числом проекций и сечений (М1:10).

Графическая часть РГР №2 выполняется на 1 листе формата А1, с применением средств автоматизированного проектирования NanoCad/AutoCad, и должна содержать:

- 1) Схему стропильной фермы (М1:200), на одной половине указать геометрические размеры стержней фермы в мм, на другой – расчетные усилия в элементах фермы в кН.
- 2) Рабочий детализированный чертеж фермы (отправочной марки). Геометрическая сетка отправочной марки (полуфермы) вычерчивается в масштабе 1:20, а поперечные размеры стержней и деталей средств соединения – в масштабе 1:10. Кроме бокового вида фермы вычерчиваются проекции верхнего и нижнего поясов, опорных фланцев и опорного узла.
- 3) Спецификация стали на отправочную марку.

- 4) Укрупнительные узлы с нанесением стыковых накладок, заводских и монтажных швов (М1:10).
- 5) Условные обозначения и примечания.

Вопросы к устному опросу по разделу 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»

1. Охарактеризуйте каркас одноэтажного производственного здания, его основные элементы.
2. Из каких элементов состоит поперечная рама каркаса одноэтажного производственного здания?
3. Какие элементы относятся к продольным элементам каркаса одноэтажного производственного здания?
4. Как обеспечивается жесткость каркаса одноэтажного производственного здания в продольном направлении?
5. В каких случаях требуется применение подстропильных ферм?
6. Почему связи по колоннам рекомендуется размещать посередине здания (температурного блока) значительной длины?
7. Как различают конструктивные схемы каркасов одноэтажных производственных зданий по виду сопряжения ригеля с колоннами?
8. Как задаются нагрузки в расчетной модели?
9. Охарактеризуйте моделирование рам в Лира САПР, ЭСПРИ, Renga.
10. Какие конечные элементы, применяются при создании рамы одноэтажного производственного здания?
11. Как моделируется жесткость узлов?
12. Как формируются РСН и РСУ?
13. Из чего состоит система связей по покрытию?
14. Какие типы решеток применяют в связях?
15. Где устанавливаются прогоны на стропильных фермах и каким образом они закрепляются?
16. Для чего устраивают тяжи в покрытиях по прогонам?
17. Перечислите очертания стропильных ферм и типы их решеток.
18. Перечислите нагрузки, действующие на стропильные фермы.
19. Определение усилий в элементах ферм при помощи Лира САПР, ЭСПРИ.
20. Приведите типы сечений элементов легких ферм.
21. Как назначают высоту фермы и длину панелей?
22. Назовите основные элементы и типы сечений колонн. Каковы области их применения?
23. Как подбирается сечение, и какие проверки производятся в центрально-сжатой сплошной колонне?
24. Приведите типы сечений сквозных колонн и стержней и виды соединительной решетки.
25. Каковы основные положения расчета сквозных центрально-сжатых колонн? Приведите расчетные условия.
26. Как проверяется устойчивость внецентренно сжатой сквозной колонны?

27. Как рассчитываются элементы соединительной решетки сквозных колонн?
28. Назовите основные типы баз колонн. Как они конструируются?

Вопросы к устному опросу по разделу 2. «Проектирование легких металлических конструкций»

1. Какие балки относят к балкам с гибкой стенкой?
2. В чем состоит особенность работы балок с гибкой стенкой?
3. Как проявляется потеря местной устойчивости стенки?
4. Почему не применяют балки с гибкой стенкой при динамических нагрузках?
5. От чего зависит форма потери устойчивости стенки?
6. Стадии работы отсека.
7. Конструктивные решения балок с гибкой стенкой.
8. Какие балки относят к балкам с гофрированной стенкой?
9. В чем состоит особенность работы балок с гофрированной стенкой?
10. До каких значений повышается гибкость стенки при гофрировании?
11. Конструктивные решения балок с гофрированной стенкой.
12. В чем преимущество балок с гофрированной стенкой по сравнению с балками с гибкой стенкой?
13. Какие балки относят к балкам с перфорированной стенкой?
14. В чем состоит особенность балок с перфорированной стенкой?
15. Как изготавливают балки с перфорированной стенкой?
16. Типы поперечных рам.
17. Типы сечений сплошностенчатых рам.
18. Типы сечений решетчатых рам.
19. Типы рамных конструкций.
20. В чем преимущество рам с переменной жесткости?

Вопросы к зачету

1. Компонировка каркаса одноэтажного производственного здания: Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы, принцип модульности, разбивка сетки колонн, связи между колоннами, температурный блок (отсек).
2. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов.
3. Компонировка каркаса одноэтажного производственного здания: схемы поперечных рам, основные размеры поперечных рам, связи по покрытию (горизонтальные и вертикальные). Компонировка поперечной рамы: выбор конструктивной и расчетной схемы, определение основных размеров. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации.
4. Каркасы одноэтажных производственных зданий. Общая характеристика, компоновка и основные требования, предъявляемые к их конструированию. Обеспечение пространственной жесткости, связи.

5. Расчет каркасов одноэтажных производственных зданий: переход от конструктивной схемы каркаса к расчетной, определение расчетных нагрузок на раму.
6. Системы автоматизированного проектирования, используемые при разработке стальных каркасов ОПЗ. Порядок операций при разработке схемы расположения несущих элементов и принятые условные изображения.
7. Технологии информационного моделирования, используемые при разработке каркасов ОПЗ. Программы, реализующие принципы информационного моделирования зданий.
8. Основные концепции параметрического моделирования и концепция «одной модели», примеры ПО реализующего этот подход.
9. Особенности разработки каркаса ОПЗ с использованием средств информационного моделирования.
10. Расчет каркасов одноэтажных производственных зданий: статический расчет рамы. Определение расчетных сочетаний усилий.
11. Область применения ПК ЛИРА-САПР и ЭСПРИ (расчетные возможности).
12. Основные принципы создания расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР.
13. Формирование расчетных сочетаний нагрузок (РСН) в ПК ЛИРА-САПР.
14. Системы покрытий зданий. Беспрогонные покрытия и покрытия по прогонам, типы прогонов, расчет прогонов сплошного сечения.
15. Стропильные и подстропильные фермы. Очертания ферм, типы решеток.
16. Назначение размеров стропильных ферм, основные типы сечений стержневых ферм.
17. Создание расчетной модели в ПК ЭСПРИ.
18. Порядок определения усилий в стержнях ферм в ПК ЭСПРИ.
19. Подбор сечений элементов легких ферм.
20. Расчет и конструирование промежуточных узлов легких ферм.
21. Расчет и конструирование укрупнительных узлов легких ферм.
22. Расчет и конструирование опорных узлов легких ферм.
23. Основная идеология работы BIM программ. Работа основных элементов интерфейса ПО Renga.
24. Работа с элементами интерфейса ПО Renga при проектировании элементов фермы.
25. Обеспечение совместной работы уголков в тавровом и крестовом сечении ферм.
26. Колонны в каркасах зданий. Типы колонн и их сечений, расчетные длины колонн.
27. Конструирование и расчет стержня сплошных внецентренно сжатых колонн.
28. Конструирование и расчет стержня сквозных внецентренно сжатых колонн.
29. Оголовки колонн, основы расчета, принципы конструирования.
30. Базы колонн, основы расчета, принципы конструирования.
31. Подкрановые конструкции: состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки.

- 32.Подкрановые конструкции: особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений.
- 33.Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, подбор сечения.
- 34.Производственные здания комплектной поставки из легких металлических конструкций. Область применения, общая характеристика.
- 35.Особенности конструктивных решений каркасов «Орск».
- 36.Особенности конструктивных решений каркасов «Канск».
- 37.Особенности конструктивных решений каркасов «Молодечно».
- 38.Особенности конструктивных решений каркасов «Москва».
- 39.Конструкции каркасных стен.
- 40.Характеристика легких металлических конструкций.
- 41.Номенклатура и экономическая эффективность легких металлических конструкций.
- 42.Проектирование облегченных ферм.
- 43.Балки с гибкой стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет.
- 44.Балки с гофрированной стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет.
- 45.Балки с перфорированной стенкой. Общие сведения, особенности работы, конструктивные решения и расчет.
- 46.Проектирование облегченных рамных конструкций. Общие сведения, технические решения, типы рамных конструкций.
- 47.Каркасы рамно-балочного типа.
- 48.Облегченные рамы малых пролетов.
- 49.Складчатые конструкции.

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

Промежуточный контроль по дисциплине «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» осуществляется в виде защиты РГР и зачета по дисциплине. Студент считается допущенным к зачету, если он выполнил все виды работ, предусмотренные учебным планом по этой дисциплине, а именно – выполнил и защитил расчетно-графические работы и ликвидировал текущие задолженности.

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

Критерии оценивания РГР

Показателями оценки РГР являются: понимание методик расчета и конструирования, и умение их правильно применить; обоснованность проектных решений; достаточность пояснений; качество выполнения чертежей с использованием средств автоматизированного проектирования (соответствие требованиям единой системы конструкторской документации).

Защита РГР проводится индивидуально каждым студентом.

По результатам защиты РГР выставляется оценка по 2-х балльной шкале оценивания.

«Зачтено» - задание по работе выполнено правильно и в полном объеме. Студент показал владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Студент ответил на все вопросы на защите, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Пояснительная записка и чертежи выполнены аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.

«Не зачтено» - студент не выполнил полностью все задания в работе и не может объяснить полученные результаты.

Критерии оценивания устного опроса

«зачтено» / «не зачтено»

«Зачтено» – ответ правильный, полный, точный, обоснованный.

«Не зачтено» – ответ неполный, неточный и необоснованный; или ответ неправильный; или ответ отсутствует.

Методика проведения дифференцированного зачета по дисциплине «Спецкурс по проектированию металлических конструкций»

Зачет по дисциплине «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» проводится в 7 семестре и включает контроль теоретических знаний и практических умений и навыков. Освоение практических навыков выявляется в ходе выполнения расчетно-графических работ (РГР1 и РГР2). Зачет по теоретической части проводится в устной форме использованием вопросов по дисциплине, разработанных и утвержденных на кафедре.

Критерии и шкалы оценивания приведены в таблице 7.

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Показатели оценки	Критерии оценивания
Отлично	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; показал знание актуальных сквозных цифровых технологий, применяемых в профессиональной деятельности, практические навыки профессионального применения усвоенных знаний сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий .
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. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний) .
Удовлетворительно	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил на низком уровне, некоторые практические навыки не сформиро-

Показатели оценки	Критерии оценивания
	ваны. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный .
Неудовлетворительно	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции , закреплённые за дисциплиной, не сформированы .

Методика проведения зачета по дисциплине «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» для студентов **ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Зачет по дисциплине «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» проводится в 8 семестре и включает контроль теоретических знаний и практических умений и навыков. Освоение практических навыков выявляется в ходе выполнения расчетно-графических работ (РГР1 и РГР2). Зачет по теоретической части проводится в устной форме использованием вопросов по дисциплине, разработанных и утвержденных на кафедре.

«Зачтено» – студент излагает содержание вопроса логически верно и по существу, умеет делать выводы и приводит примеры из практики, но может допускать некоторые неточности, что в целом не вызывает сомнений в освоении дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы.

«Не зачтено» – студент не освоил значительную часть содержания дисциплины; допускает существенные ошибки в изложении материала; не в полной мере владеет методами выполнения расчетов; не умеет выделить главное и сделать выводы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Металлические конструкции: учебник / под общ. ред. Ю.И. Кудишина. – М.: Академия, 2010. – 688 с.
2. Мареева, О.В. Стальные конструкции производственных зданий: учебное пособие / А.В. О.В. Мареева. – М.: Издательство Перо, 2020. – 175 с. – ISBN 978-5-00171-724-9 – Текст: электронный // Elibrary.ru: научная электронная библиотека. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44729989> – Режим доступа: свободный.
3. Дукарский, Ю.М. Инженерные конструкции. Металлические конструкции и конструкции из древесины и пластмасс: учебник / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, О.В. Мареева. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 262 с.
4. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий / под общ. ред. В.В.Горева. – М.: Высшая школа, 2002. – 528 с.
5. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 3. Специальные конструкции и

сооружения / под общ. ред. В.В.Горева. – М.: Высшая школа, 2002. – 544 с.

6. Семенов, А.А. Вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе: Статический расчет: учеб. пособие : [Книжные издания] / А.А. Семенов [и др.]. – М.: Издательство АСВ; [Б. м.]: Издательство СКАД СОФТ, 2013. – 238 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Мареева, О.В. Металлические конструкции: учеб. пособие / О.В. Мареева, А.В. Кловский, Н.Н. Марина. – М.: Спутник+, 2020. – 149 с. – ISBN 978-5-9973-5789-4 – Текст: электронный // Elibrary.ru: научная электронная библиотека. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44783944> – Режим доступа: свободный.
2. Бирюлев, В.В. Проектирование металлических конструкций. Специальный курс: учеб. пособие для вузов / В.В. Бирюлев, И.И. Кошин, И.И. Крылов, А.В. Сильвестров. – Л.: Стройиздат, 1990. – 432 с.
3. Металлические конструкции. Справочник проектировщика / под общ. ред. Н.П. Мельникова. – М.: Стройиздат, 1980. – 776 с.
4. Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие / А. П. Мандриков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1315-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211232> – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР: учебное пособие / В. Г. Карпунин. – Екатеринбург: Архитектон, 2018. – 323 с. – ISBN 978-5-7408-0222-0. – Текст: электронный // Национальная электронная-библиотека. – URL: https://viewer.rusneb.ru/ru/000199_000009_009601535?page=3&rotate=0&theme=white – Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. Москва: АСВ, 2020. - 736 с.

7.3 Нормативная литература

1. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*с Изменениями №1, №2, №3, №4: Издание официальное – М.: Минстрой России, 2017. – 174 с.
2. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* с Изменениями №1, №2, №3, №4: Издание официальное – М.: Минстрой России, 2016. – 105 с.
3. СП 333.1325800.2020 «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла». <https://www.faufcc.ru/technical->

[regulation-in-constuction/formulary-list/?n=&s=333&Choice=actualOnly&tags_words=](https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?n=&s=333&Choice=actualOnly&tags_words=)

4. СП 328.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели. <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/?n=&s=328&c=&o=actualOnly>

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. ГОСТ 21.501-93 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.
2. ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.

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

1. URL: <https://www.faufcc.ru> – Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (открытый доступ).
2. URL: <https://kodeks.ru> – Электронные фонды и решения в области нормативно-технической документации (открытый доступ).
3. URL: <http://www.stroykonsultant.ru> – Информационно-поисковая система (открытый доступ).
4. URL: <http://www.consultant.ru/online> – Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (открытый доступ).
5. URL: <https://meganorm.ru> – Информационная система (открытый доступ).
6. URL: <https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека (открытый доступ).
7. URL: <http://www.library.timacad.ru> – Электронная библиотечная система (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»	AutoCAD Студенческая версия	Средство автоматизированного проектирования	AUTODESK http://www.autodesk.ru	2016 и др.
2	Раздел 1. «Металлические кон-	nanocAD	Средство автоматизиро-	Нанософт разработка https://www.nanocad.ru	2022 и др.

	струкции одноэтажных производственных зданий»		ванного проектирования		
3	Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»	ESPRI 2020	Программный пакет	LIRALANG GROUP https://www.liraland.com/espri/	2020
4	Раздел 1. «Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий»	RENGA	BIM-система	Renga Software https://rengabim.com/	2022

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

Таблица 9

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**
1	2
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 316).	1. Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 15 шт. 2. Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI, 3. Экран на штативе 4:3 135x178 см (84") 4. Экран настенный 1 шт.
Кабинет, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 335).	1. Доска маркерная 1 шт. 2. Сист блок Формоза в комплекте 3. Компьютер "RS AK7-0650" 4. Монитор 22" NEC TFT 223 5. Принтер Laser Jet CP 1515N
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение	1. Доска меловая 1 шт. 2. Макеты 10 шт. 3. Плакаты 30 шт. 4. Экран настенный 1 шт. 5. Стенд информационный 3 шт.

для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 336).	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 337).	1. Доска меловая 2 шт. 2. Интерактивная доска 1 шт. 3. Макеты 2 шт. 4. Экран настенный 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	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 пособиях 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 и предъявить для проверки результаты своей работы (РГР);
- быть готовым ответить на вопросы преподавателя по содержанию и результатам выполняемой работы;
- внимательно выслушать рекомендации преподавателя по выполнению КР.

Во время самостоятельной работы, помимо выполнения курсовой работы или курсового проекта, 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 выработке 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 опрос, контроль выполнения проектных заданий;
- подведение итогов, выводы, оценка работы;
- задание для самостоятельной подготовки.

Программу разработал:

Мареева Ольга Викторовна, к.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины Б1.В.19
«Спецкурс по проектированию металлических конструкций»
ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство,
направленность Промышленное и гражданское строительство
(квалификация выпускника – бакалавр)

Смирновым Александром Петровичем, доцентом кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», к.т.н., доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерных конструкций (разработчик – Мареева Ольга Викторовна, и.о. заведующего кафедрой инженерных конструкций, кандидат технических наук, доцент).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС 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, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 – Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» закреплено 4 **компетенции**. Дисциплина «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» 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 «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» составляет 4 зачётные единицы (144 часа, в том числе 4 часа на практическую подготовку).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 – Строительство, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, и является предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области строительных конструкций в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Металлические конструкции» предполагает 14 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 (устный опрос, выполнение расчетно-графических работ), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме защиты РГР и зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений 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 – 6 источников, дополнительной литературой – 5 наименований, нормативной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 – Строительство.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» 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 «Спецкурс по проектированию металлических конструкций».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Спецкурс по проектированию металлических конструкций» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство, направленность Промышленное и гражданское строительство (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Мареевой О.В., и.о. заведующего кафедрой 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: Смирнов А.П., доцент кафедры сельскохозяйственного строительства и экспертизы объектов недвижимости Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доцент, кандидат технических наук

 _____ « 30 » 06 _____ 2022 г.