Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 16.09.2025 13:59:17
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4129

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е.ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»
Декан факультета землеустройства и кадастров

Бреус Р.В._____
«___» _____2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Конструирование несущих металлических и деревянных элементов»
для направления подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» профиль: «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Год начала подготовки – 2023

Квалификация выпускника – инженер-строитель

Луганск, 2023

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.05.2017 №483 (с изменениями и дополнениями)

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

Доцент_____М.**А. Давиденко**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры проектирования сельскохозяйственных объектов (протокол № от 2023).

Заведующий кафедрой
проектирования сельскохозяйственных
объектов _____ **В.П. Матвеев**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол № от 2023).

Председатель методической комиссии _____ **Е.В. Богданов**

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы _____ **А.И. Давиденко**

Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	ПК-1.1	Формирует общий состав проекта и передает его проектировщикам различных специальностей
		ПК-1.5	Способен применять алгоритм утверждения результатов проектной документации
ПК-3	Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-3.1	Принимает окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)
ПК-4	Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-4.1	Анализирует предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Архитектура гражданских и промышленных зданий, Металлические конструкции, Строительные материалы
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144
Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	32	168	73

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная
Семестр: 11

Лекционные занятия (16ч.)

1. Основные принципы и процессы выполнения проектных работ по конструированию несущих металлических и деревянных большепролётных зданий и сооружений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,2] Максимальное соответствие назначению здания или сооружения. Наименьший расход материала, малая трудоёмкость изготовления, высокая скорость монтажа при минимуме трудозатрат, минимизация приведённых затрат.

2. Выбор и выполнение расчётного обоснования проектных решений плоских металлических и деревянных систем(6ч.)[1,2,3] Учёт назначения здания, объёмно-планировочных параметров здания, условий эксплуатации, архитектурных требований, возможностей производственной базы. Сплошные и сквозные конструкции. Достоинства и недостатки. Балки: области применения, конструирование. Распорные металлические и деревянные конструкции. Арки, рамы: области применения, конструирование. Основные формы плоскостных сквозных металлических и деревянных конструкций. Обеспечение пространственной жёсткости и неизменяемости каркаса.

3. Большепролётные пространственные конструкции покрытий зданий и сооружений. Расчётное обоснование проектных решений. Организация процессов выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений(4ч.)[1,2,3] Основные формы, конструктивные особенности. Купола: выбор конструктивного решения. материала, формы. Структурные конструкции: переход от двухмерной конструктивной формы к трёхмерной, позволяющий выравнивать силовое поле. Достоинства и недостатки структур.. Своды: распорные и безраспорные своды-оболочки. Виды конструктивных исполнений, виды форм, способы передачи распора, виды статических схем. Висячие покрытия. Виды. Преимущества и недостатки.

Металлические оболочки- мембраны.

4. Каркасы высотных зданий и сооружений. Основные разделы проекта(4ч.)[1,2,3] Область применения, классификация, принципы компоновки, особенности работы и расчёта рамных, связевых и рамно-связевых систем каркасов. Нагрузки и воздействия. Конструктивные системы перекрытий. Применение ферм, балок разных типов. Сталежелезобетонные перекрытия.

Конструктивные решения колонн. Связи, принципы расстановки и особенности работы. Узлы каркаса.

Практические занятия (32ч.)

1. Металлические и деревянные балки(4ч.)[1,2,3] Материалы. Конструктивные решения. Основные расчётные предпосылки.

2. Металлические и деревянные арки и рамы(4ч.)[1,2,3,4] Типы арок и рам. Основные конструктивные решения сплошностенчатых и сквозных аркок и рам. Основные предпосылки расчёта.

3. Металлические и деревянные фермы(4ч.)[1,2,3,4,5] Типы ферм. Классификация. Материалы. конструктивные решения. Достоинства и недостатки.

4. Формирование связей в каркасах большепролётных зданий и сооружений(4ч.)[1,2,3,4,5] Назначение связей. Виды связей. Связи по колоннам. Связи по покрытию. Конструирование связей. Основы расчёта связей.

5. Пространственные конструкции большепролётных покрытий(4ч.)[1,2,3,4,5] Конструктивные решения куполов. Структурные конструкции:
Своды. Висячие покрытия. Металлические оболочки-мембраны.

6. Конструктивные схемы высотных зданий(4ч.)[1,2,3,4,5] Рамные, связевые, рамно-связевые схемы каркасов. Конструктивные решения.

7. Конструирование каркасов высотных зданий.(4ч.)[1,2,3,4,5] Конструктивные решения колонн. Конструктивные решения перекрытий. Связи в каркасах высотных зданий. Узлы.

8. Огнезащита металлических и деревянных конструкций(2ч.)[1,2,3,4,5] Огнезащита и коррозионная защита металлических конструкций. Огнезащита деревянных конструкций.

9. Процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику(2ч.)[1,2,3,4,5] Организация проектирования высотных и большепролётных зданий и сооружений. Процесс согласования и экспертизы проекта. Сдача проекта техническому заказчику.

Самостоятельная работа (168ч.)

1. Подготовка к лекционным и практическим занятиям(80ч.)[1,2,3]

2. Подготовка к письменным контрольным работам(18ч.)[1,2,3,4,5]

3. Выполнение расчётного задания(50ч.)[1,2,3,4,5] Расчётное задание посвящено конструированию конструкций большепролётного покрытия здания. Задания выдаются индивидуально каждому студенту.

4. Подготовка к зачёту(20ч.)[1,2,3,4,5]

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке ФГБОУ ВО и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Кикоть А.А., Пантюшина Л.Н., Халтурин Ю.В. Проектирование связей в конструкциях большепролётных покрытий: методические указания [Электронный ресурс]: Барнаул: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова, 2020. – Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Kikotj_PSKBP_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Металлические конструкции : [учебник для вузов по специальности "Промышленное и гражданское строительство" / Е. И. Беленя и др.] ; под общ. ред. Е. И. Белени. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Стройиздат, 1986. - 560 с. - 306 экз.

3. Волосухин, В. А. Строительные конструкции : учебник для студентов вузов / В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко, Т. Н. Меркулова. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс,2013.-554с.- Режимдоступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=271492

6.2. Дополнительная литература

4. Халтурин, Ю.В. Одноэтажное каркасное здание из деревянных большепролетных конструкций: методические указания [Электронный ресурс]: Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/sk/Halturin_okz_kurs.pdf

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

5. СП 267.1325800.2016 Здания и комплексы высотные. Правила проектирования [электронный ресурс]: М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, 2016. – 145 с. - Режим доступа: https://minstroyrf.gov.ru/upload/iblock/4f1/sp-zdaniya-i-kompleksy-vysotnye.pdf

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в прил

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Конструирование несущих металлических и деревянных систем»

1. Перечень оценочных средств для компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины

Код контролируемой компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-1: Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**Зачет**	**Комплект контролирующих материалов для зачета**
ПК-3: Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	**Зачет**	**Комплект контролирующих материалов для зачета**
ПК-4: Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	**Зачет**	**Комплект контролирующих материалов для зачета**

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции представлены в разделе «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций» рабочей программы дисциплины «Конструирование несущих металлических и деревянных систем».

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Конструирование несущих металлических и деревянных систем» используется 100-балльная шкала.

Критерий	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной шкале
Студент освоил изучаемый материал, выполняет задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций, может допускать отдельные ошибки.	**25-100**	*Зачтено*
Студент не освоил основное содержание изученного материала, задания в соответствии с индикаторами достижения компетенций не выполнены или выполнены неверно.	**0-24**	*Не зачтено*

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки уровня достижения компетенций в соответствии с индикаторами

1. Задание на анализ предложений проектировщиков по решениям большепролётного

покрытия здания аэропорта на этапе формирования состава проекта

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.1 Формирует общий состав проекта и передает его проектировщикам различных специальностей**
ПК-4 Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-4.1 Анализирует предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства**

На этапе формирования общего состава проекта проанализируйте предложения проектировщиков по решениям большепролётного покрытия здания аэропорта и примите какой-либо вариант за прототип. ПК-1.1 ПК-4.1

Приводятся фотографии покрытия зданий аэропортов

2. Задание на анализ предложений проектировщиков по решениям большепролётного здания велотрека на этапе формирования состава проекта

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.1 Формирует общий состав проекта и передает его проектировщикам различных специальностей**
ПК-4 Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-4.1 Анализирует предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства**

На этапе формирования общего состава проекта проанализируйте предложения проектировщиков по решениям большепролётного покрытия здания велотрека и примите какой-либо вариант за прототип. ПК-1.1 ПК-4.1

Приводятся варианты схем покрытия

3. Задание на утверждение результатов проектной документации и принятие окончательного решения по компоновке перекрытия высотного здания

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.5 Способен применять алгоритм утверждения результатов проектной документации**
ПК-3 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-3.1 Принимает окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)**

На уровне утверждения результатов проектной документации примите окончательное решение по компоновке перекрытия высотного здания на металлическом каркасе. Здание в плане прямоугольное размерами 24х 18 м. Сетка колонн 6х9 м. Высота этажа 3,5 м. ПК-1.5, ПК-3.1

4. Задание на утверждение результатов проектной документации и принятие окончательного решения по компоновке системы связей

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.5 Способен применять алгоритм утверждения результатов проектной документации**
ПК-3 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-3.1 Принимает окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)**

На уровне утверждения результатов проектной документации примите окончательное решение по компоновке системы связей в стальном каркасе учебно-тренировочного крытого катка с искусственным льдом. Каркас состоит из однопролётных поперечных рам пролётом 40 м, расположенных с шагом 6м. Общая длина здания 60 м. Колоннами поперечной рамы служат двутавры. Ригель – ферма с параллельными поясами, выполненная из гнутосварных прямоугольных профилей (труб) высотой 3,6 м. Решётка треугольная с дополнительными стойками. Покрытие из профилированного листа по прогонам из швеллеров. Высота до низа стропильных конструкций 8,4 м.
ПК-1.5, ПК-3.1

5. На уровне утверждения результатов проектной документации

проверьте правильность полученнойот проектировщиковинформации и примите окончательное решение по вопросу сбора снеговой нагрузки.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.5 Способен применять алгоритм утверждения результатов проектной документации**
ПК-3 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-3.1 Принимает окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)**

Задача 1

На уровне утверждения результатов проектной документации

проверьте правильность полученной от проектировщиков информации и примите окончательное решение по вопросу сбора снеговой нагрузки на $1\ м^2$ двускатной крыши ($\alpha \le 30^0 \rightarrow \mu = 1$) в соответствии с действующим СП «Нагрузки и воздействия», снеговой район - четвертый.

Снеговая нагрузка определяется в соответствии с СП 20.13330.2011«Нагрузки и воздействия» по формуле:

$$S_0 = 0{,}7 \cdot c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 0{,}7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1{,}25 \cdot 2{,}4 = 2{,}1\ кН/м^2$$

где S_g – расчетное значение веса снегового покрова на $1\ м^2$ горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с п. 10.1. (таблица 1);

μ – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с п.п. 10.5. (приложение Г).

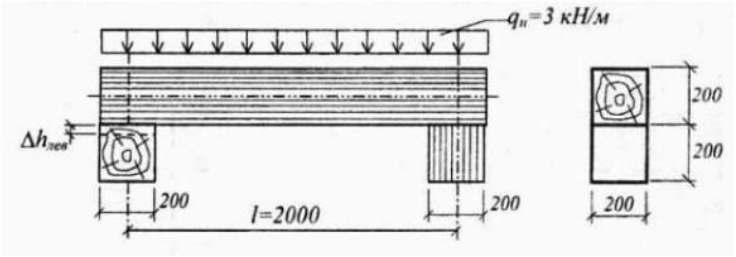
$\alpha \le 30^0 \rightarrow \mu = 1$.

6.Анализируя предложения и задания проектировщиков на стадии утверждения результатов проектной документации, определите расчётную несущую способность конструкции из условия смятия . Древесина –сосна, 2-й сорт.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.5 Способен применять алгоритм утверждения результатов проектной документации**
ПК-4 Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-4.1 Анализирует предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства**

Задача 2

Анализируя предложения и задания проектировщиков на стадии утверждения результатов проектной документации, определите расчётную несущую способность конструкции из условия смятия . Древесина –сосна, 2-й сорт.



7.Анализируя предложения проектировщиков на этапе формирования общего состава проекта, проверьте, выполняется ли условие прочности сжато-изгибаемого клееного деревянного элемента сечением 16Х33 см, если значение продольной силы равно 229 кН, а изгибающий момент по деформированной схеме составляет 5 кН•м.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.1 Формирует общий состав проекта и передает его проектировщикам различных специальностей**
ПК-4 Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-4.1 Анализирует предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства**

Задача 3

Анализируя предложения проектировщиков на этапе формирования общего состава проекта, проверьте, выполняется ли условие прочности сжато-изгибаемого клееного деревянного элемента сечением 16Х33 см, если значение продольной силы равно 229 кН, а изгибающий момент по деформированной схеме составляет 5 кН·м.

8.На этапе принятия окончательного решения и формирования общего состава проекта, разработайте систему связей для каркасного деревянного здания размерами в плане 20 Х 60м. Ограждающие конструкции покрытия – двойной перекрестный настил по спаренным неразрезным прогонам с шагом 1,5 м. Несущие конструкции покрытия – двускатные дощатоклееные балка пролетом 20м, опертые на дощатоклееные колонны.

Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ПК-1 Способен организовывать процессы выполнения проектных работ для высотных и большепролетных зданий и сооружений, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	**ПК-1.1 Формирует общий состав проекта и передает его проектировщикам различных специальностей**
ПК-3 Способен разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	**ПК-3.1 Принимает окончательные решения по разрабатываемым проектам объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт)**

Задача 4

На этапе принятия окончательного решения и формирования общего состава проекта, разработайте систему связей для каркасного деревянного здания размерами в плане 20 Х 60м. Ограждающие конструкции покрытия – двойной перекрестный настил по спаренным неразрезным прогонам с шагом 1,5 м. Несущие конструкции покрытия – двускатные дощатоклееные балка пролетом 20м, опертые на дощатоклееные колонны.

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.