

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Металлические конструкции
(общий курс)

направление подготовки (специальность):

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Квалификация (степень)

инженер-строитель

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства

Белгород – 2021


Рабочая программа составлена на основании требований:

Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 483 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений" (с изменениями и дополнениями)

- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного действие в 2021 году.

Составитель (составители): ст.преп.  (О.С. Чернявский)

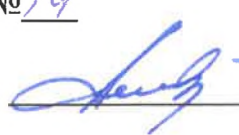
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

« 17 » 05 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 17 » 05 2021 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития	ОПК-3.1.Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Знает порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии Умеет анализировать порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии Владет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
		ОПК-3.2.Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Знает порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности Умеет анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности Владет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
		ОПК-3.6.Выбирает габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения	Знает порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения Умеет анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения Владет навыками выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
		ОПК-3.7.Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	Знает порядок оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды Умеет анализировать порядок оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды Владет навыками оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
		ОПК-3.8.Выбирает строительные материалы для строительных конструкций (изделий)	Знает порядок выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий) Умеет анализировать порядок выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий) Владет навыками выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий)

	<p>ОПК-4. Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства</p>	<p>ОПК-4.1.Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.4.Представляет информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p> <p>ОПК-4.6.Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p>(изделий)</p> <p>Знает порядок выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности Умеет анализировать порядок выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности Владеет навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности</p> <p>Знает порядок представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации Умеет анализировать порядок представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации Владеет навыками представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации</p> <p>Знает порядок проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов Умеет анализировать порядок проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов Владеет навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p> <p>Знает порядок выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование Умеет анализировать порядок выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование Владеет навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по</p>
	<p>ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен</p>	<p>ОПК-6.1.Выбирает состав и последовательность выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>	

<p>выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>		<p>проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p>
	<p>ОПК-6.2.Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем</p>	<p>Знает порядок выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем Умеет анализировать порядок выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем Владеет навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p>
	<p>ОПК-6.5.Разрабатывает узлы строительных конструкций здания</p>	<p>Знает порядок разработки узлов строительных конструкций здания Умеет анализировать порядок разработки узлов строительных конструкций здания Владеет навыками разработки узлов строительных конструкций здания</p>
	<p>ОПК-6.6.Выполняет графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p>Знает порядок выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования Умеет анализировать порядок выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
	<p>ОПК-6.8.Проверяет соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>	<p>Знает порядок проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование Умеет анализировать порядок проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование Владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>
	<p>ОПК-6.9.Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)</p>	<p>Знает порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение) Умеет анализировать порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение) Владеет навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)</p>
<p>ОПК-6.12.Оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных</p>	<p>Знает порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения</p>	

		<p>конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p>Умеет анализировать порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения</p> <p>Владет навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения</p>
		<p>ОПК-6.17.Оценивает основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p>	<p>Знает порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p>Умеет анализировать порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p> <p>Владет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Компетенция ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Инженерная экология
2.	Инженерная геология
3.	Инженерная геодезия
4.	Строительные материалы
5.	Основы архитектуры зданий
6.	Основы геотехники
7.	Механика грунтов
8.	Теория упругости и пластичности
9.	Технологические процессы в строительстве
10.	Основы организации производства
11.	Основы профессиональной деятельности
12.	Водоснабжение и водоотведение (общий курс)
13.	Теплогасоснабжение и вентиляция (общий курс)
14.	Электротехника и основы электроснабжения
15.	Основы строительных конструкций
16.	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
17.	Конструкции из дерева и пластмасс
18.	Основания и фундаменты (общий курс)
19.	Технология возведения зданий (общий курс)
20.	Организация, планирование и управление в строительстве
21.	Механизация и автоматизация строительства
22.	Обследование, испытание и усиление конструкций зданий и сооружений
23.	Эксплуатация и техническое обслуживание зданий и сооружений
24.	Инновации в строительстве
25.	Металлические конструкции (общий курс)

2.2 Компетенция ОПК-4. Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Химия
2.	Инженерная экология
3.	Инженерная геология
4.	Инженерная геодезия
5.	Основы архитектуры зданий
6.	Основы геотехники
7.	Механика грунтов
8.	Основы организации производства
9.	Водоснабжение и водоотведение (общий курс)
10.	Теплогасоснабжение и вентиляция (общий курс)
11.	Электротехника и основы электроснабжения
12.	Основы строительных конструкций
13.	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)

14.	Конструкции из дерева и пластмасс
15.	Основания и фундаменты (общий курс)
16.	Организация, планирование и управление в строительстве
17.	Управление проектами в строительстве
18.	Эксплуатация и техническое обслуживание зданий и сооружений
19.	Металлические конструкции (общий курс)

2.3 Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Основы архитектуры зданий
2.	Основы геотехники
3.	Основы строительных конструкций
4.	Водоснабжение и водоотведение (общий курс)
5.	Теплогазоснабжение и вентиляция (общий курс)
6.	Электротехника и основы электроснабжения
7.	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
8.	Конструкции из дерева и пластмасс
9.	Основания и фундаменты (общий курс)
10.	Технология возведения зданий (общий курс)
11.	Металлические конструкции (общий курс)

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единиц, 432 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет и экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины, час	432	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	144	72	72
лекции	34	17	17
лабораторные	17	17	-
практические	85	34	51
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	8	4	4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	288	144	144
Курсовой проект	54	-	54
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	9	9	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	189	99	90
Экзамен, дифференцированный зачет	36	36	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Наименование тем, их содержание и объем

Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Основы металлических конструкций					
	Лекция 1. Введение. Исторический обзор развития металлических конструкций. Общая характеристика: область и объем применения, основные свойства и технические возможности металлических конструкций. Основные направления технического прогресса конструкций. Стадии проектирования.	2	2	4	10
	Лекция 2. Свойства строительных сталей и алюминиевых сплавов. Стали в строительстве: механические характеристики, химический состав, свариваемость, коррозионная стойкость. Алюминиевые сплавы. ГОСТы и технические условия, категории требований, группы прочности.	1	1	2	6
	Лекция 3. Работа строительных сталей и алюминиевых сплавов. Работа сталей при однократном статическом растяжении и сжатии; диаграммы и стадии работы материала в зависимости от его структуры, особенности деформирования высокопрочных сталей, унифицированная диаграмма упругопластической работы строительных сталей. Влияние различных факторов и условий на характер работы и разрушения металла; виды разрушения, их последствия; сложное напряженное состояние и его влияние на характер разрушения; концентрация напряжений; хрупкое разрушение как процесс развития трещин; влияние предшествующей пластической деформации на работу металла при повторном нагружении; выносливость металла при многократной повторной нагрузке, природа усталостного разрушения, многоцикловая усталость; влияние скорости нагружения, особенности работы металла при динамическом нагружении, ударная вязкость; влияние температуры на свойства металла, хладноломкость, огнестойкость сталей и алюминиевых сплавов: охрупчивание стали под действием проникающей радиации. Выбор марок сталей и алюминиевых сплавов в зависимости от условий возведения и эксплуатации металлических конструкций.	1	1	2	6

<p>Лекция 4. Основы расчета металлических конструкций.</p> <p>Цель расчета, краткий обзор развития методов расчета, метод расчета по предельным состояниям, группы и виды предельных состояний, их последствия. Расчет конструкций по предельным состояниям первой группы. Действительная работа конструкции и обоснование ее расчетной схемы. Нагрузки и воздействия: классификация, нормативные нагрузки, учет изменчивости нагрузок, расчетные нагрузки, коэффициенты надежности по нагрузке, сочетания нагрузок и усилий, коэффициенты сочетаний. Сопротивление конструкции: нормативные сопротивления материала по пределу текучести и временному сопротивлению, учет изменчивости сопротивления металла в зависимости от условий его производства и контроля свойств, учет изменчивости размеров сечений, расчетные сопротивления металла при различных видах напряженного состояния, коэффициент надежности по временному сопротивлению, коэффициент условий работы конструкции; коэффициент надежности по назначению и ответственности сооружений. Расчет конструкций по предельным состояниям второй группы, особенности учета нагрузок и свойства конструкции. Преимущества метода расчета по предельным состояниям, направления его совершенствования.</p>	1	1	2	8
<p>Лекция 5. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их прочности.</p> <p>Работа и расчет центрально-нагруженных элементов. Работа изгибаемых элементов в упругой и упругопластической стадиях, шарнир пластичности при изгибе, совместное действие нормальных и касательных напряжений, особенности расчета изгибаемых элементов на прочность по СНиП в упругой стадии и с учетом развития пластических деформаций. Напряженное состояние и расчет на прочность по внецентренно-нагруженным стержням в упругой и упругопластической стадиях. Расчет элементов на прочность с учетом хрупкого разрушения. Потеря устойчивости центрально сжатого стержня: формы потери устойчивости, критическое напряжение при упругом и неупругом выпучивании стержня, расчетная длина, гибкость, анализ критических напряжений стержней из сталей различной прочности, проверка устойчивости по СНиП, коэффициент продольного изгиба, условная гибкость стержня. Потери устойчивости внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых стержней, учет деформированной схемы стержня и его сопротивления выпучиванию в плоскости изгиба в упругопластической стадии работы, влияние гибкости, относительного эксцентриситета, формы сечения; изгибно-крутильная форма потери устойчивости. Потеря устойчивости плоской формы равновесия</p>	1	1	2	6

<p>изгибаемых элементов, влияние на устойчивость условий закрепления стержней, характеристики приложения нагрузки, геометрии сечения. Виды напряжений (основные, местные, начальные), их влияние на работу металлических конструкций, способы учета.</p>				
<p>Лекция 6. Сортамент. Общая характеристика и область применения первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов: листовой и профильный прокат, гнутые профили, канаты пучки и пряди. Оптимизация формы сечений и градации типоразмеров в сортаментах. ГОСТы на стальной прокат, сокращенные сортаменты, Совершенствование сортамента, новые эффективные профили.</p>	1	1	2	6
<p>Лекция 7. Сварка металлических конструкций. Классификация основных видов сварки; термический цикл сварки; напряжения и деформации сварных соединений; строение и свойства сварных соединений; основные сведения по технологии сварочных работ и термической резке; контроль качества сварки и сварных соединений; техника безопасности при термической резке и сварке.</p>	1	1	2	7
<p>Лекция 8. Соединения конструкций. Область применения, типы сварных швов и соединений; материалы и расчетные сопротивления для сварных соединений. Соединения стыковыми швами: конструирование, особенности работы и расчета на различные виды усилий. Соединения угловыми швами: конструирование, особенности работы и расчета на различные виды усилий. Влияние концентратов напряжений. Конструктивные требования к сварным соединениям. Болтовые и заклепочные соединения. Область применения, виды болтов и заклепок. Соединения на обычных болтах: конструирование, особенности работы и расчета соединений на сдвигающие условия, на растяжение. Особенности работы и расчета фрикционных соединений на высокопрочных болтах. Конструктивные требования к болтовым и заклепочным соединениям. Характеристика новых видов соединений: паяных, клееболтовых, на несущих высокопрочных болтах, самонарезающих винтах, дюбелях, комбинированных заклепках.</p>	2	2	4	10
Элементы металлических конструкций				
<p>Лекция 1. Общие сведения о расчете и конструировании металлических конструкций. Основные требования к проектным решениям, принципы проектирования: удобство эксплуатации, надежность и долговечность сооружений, снижение расхода металла, трудоемкости изготовления и монтажа, быстрота возведения, эстетические качества. Организация проектирования, стадии и этапы</p>	2	2	4	10

	<p>проектирования, состав проекта.</p> <p>Лекция 2. Балки, балочные конструкции.</p> <p>Область применения, классификация по статическим схемам, типам сечений, способам соединения элементов сечения, видам материалов. Компонировка балочных перекрытий: генеральные размеры, схемы компоновки в плане и по высоте, оптимизация компоновки. Виды настилов, особенности работы и расчета. Подбор и проверка сечений прокатных балок.</p>	1	1	2	6
	<p>Лекция 3. Проектирование составных балок.</p> <p>Определение нагрузок и усилий, выбор высоты и компоновка рационального сечения, изменение сечения по длине балки, проверка прочности в упругой и упругопластической стадиях, обеспечение жесткости и общей устойчивости балок. Местная устойчивость элементов сечения при различном напряженном состоянии, проверка и обеспечение местной устойчивости. Конструкция, особенности работы и расчета деталей и узлов составных балок: соединения поясных листов и стенки, опорной части балки, заводских укрупнительных стыков балок с различными видами соединений. Конструктивные решения, работа и расчет сопряжений балок.</p>	1	1	2	6
	<p>Лекция 4. Центральные-сжатые колонны. Общая характеристика, типы колонн и сечений, обоснование расчетной схемы колонны. Конструкция, подбор и проверка сечения сплошных колонн. Обеспечение местной устойчивости элементов сечения. Конструкция и особенности работы сквозных колонн, соединительных планок, приведенная гибкость, подбор и проверка сечения колонн, элементов решетки и их прикрепления к ветвям колонн. Типы сопряжений балок с колоннами, конструкция, работа и расчет оголовков колонн. Опирающие колонны на фундамент, конструкция, работа и расчет без колонн: базы для безвыверочного монтажа.</p>	1	1	2	6
	<p>Лекция 5. Фермы.</p> <p>Область применения легких и тяжелых ферм, классификация: по статическим схемам, по сечению стержней, по очертанию поясов, типу решетки, виду соединения и материалу стержней. Компонировка стропильных ферм, генеральные размеры, учет требований унификации, условий эксплуатации, изготовление и перевозка. Особенности расчета ферм: определение нагрузок и расчетных внутренних усилий, учет подвижных и внеузловых нагрузок. Обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней ферм. Выбор типа сечения, подбор и проверка сечения растянутых и сжатых стержней стропильных ферм, учет предельной гибкости. Конструкция, работа и расчет узлов, заводских и укрупнительных стыков стропильных ферм.</p>	1	1	2	6

	<p>Лекция 6. Предварительно-напряженные металлические конструкции. Цель предварительного напряжения. Обзор методов предварительного напряжения. Предпосылка применения и экономическая эффективность предварительно-напряженных конструкций. Стадии работы предварительно-напряженных конструкций, особенности учета нагрузок. Конструкция, особенности работы и расчета предварительно-напряженных конструктивных элементов: центрально-растянутых и центрально-сжатых стержней, балок, ферм.</p>	1	1	2	6
	ВСЕГО	17	17	34	99

Курс 5 Семестр 10

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
2. Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий					
	<p>Лекция 1. Основы проектирования и компоновки каркаса здания. Область применения. Общая характеристика: схема каркаса, поперечные и продольные конструкции, основные элементы каркаса и их функции, металлические и смешанные каркасы. Принципы компоновки, учет эксплуатационных, общестроительных, производственных и экономических требований. Основы компоновки. Унификация объемно-планировочных параметров. Разбивка сетки колонн, температурные швы, их назначение. Компоновка поперечной рамы: определение основных размеров. Компоновка продольных конструкций каркаса: связевая система конструкций, схемы и основные функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации, варианты компоновки с применением подкраново-подстропильных ферм. Компоновка фахверка продольных и торцевых стен. Определение вертикальных и горизонтальных размеров поперечной рамы, ее основных элементов.</p>	2	6		9
	<p>Лекция 2. Особенности работы и расчета каркаса здания. Действительная работа стального каркаса: взаимодействие поперечных и продольных конструкций, несущих и ограждающих конструкций, совместная работа каркаса, оснований и фундаментов,</p>	2	6		9

	<p>податливость узловых сопряжений. Выбор расчетной схемы и определение нагрузок на поперечную раму. Практические способы и применение компьютерных программ для расчета рам. Учет пространственной работы каркаса с жесткой и нежесткой кровлей при расчете поперечной рамы. Принципы определения расчетных усилий в сечениях рамы, сочетания нагрузок и комбинации усилий.</p> <p>Лекция 3. Элементы покрытий. Конструкция и расчет сплошных и сквозных прогонов, крупногабаритных металлических панелей с плоским и профилированным настилом, опирание прогонов и панелей на ригель поперечной рамы. Конструктивное решение каркаса фонаря. Особенности работы и расчета стропильной фермы в системе поперечной рамы, учет опорных моментов и распора рамы. Конструкция, работа и расчет шарнирного и жесткого примыкания стропильной фермы к колонне. Опирание подстропильной фермы на колонну и стропильной фермы на подстропильную. Конструирование и расчет связей покрытия.</p> <p>Лекция 4. Колонны каркаса. Виды колонн. Типы сечений, расчетные длины колонн, возможные формы потери устойчивости. Конструкция, подбор и проверка сечения сплошной внецентренно-сжатой колонны, учет требований к местной устойчивости полок и стенки колонны. Конструкция, подбор и проверка сечения сквозной внецентренно-сжатой колонны, устойчивость ветвей и стержня колонны. Конструкция, работа и расчет подкрановой ступени (консоли) и базы колонны.</p> <p>Лекция 5. Подкрановые конструкции. Общая характеристика: состав конструкций, статистические схемы, типы сечений, особенности работы, нагрузки. Действительная работа подкрановых конструкций. Сплошные подкрановые балки: определение расчетных усилий, компоновка сечения, проверка прочности и выносливости. Особенности конструирования. Подкрановые фермы с жестким верхним поясом, подкраново-подстропильные фермы, пути подвесных кранов: особенности конструирования, работы и расчета. Сопряжение подкрановых балок и тормозных конструкций с колоннами, особенности работы, конструирования и расчета Крановые рельсы и их крепления к балкам.</p> <p>Лекция 6. Элементы фахверка. Типы стеновых ограждений производственных зданий, особенности передачи нагрузок и прикрепления к элементам фахверка. Элементы фахверка: назначение, типы сечений, конструкции прикрепления к основным элементам и связям каркаса, особенности работы и расчета.</p> <p>Лекция 7. Реконструкция производственных зданий со стальным каркасом. Физический износ зданий. Реконструкция и техническое перевооружение</p>	1	3	7	7
		1	3	7	7
		1	3	8	8
		1	3	7	7
		2	6	9	9

<p>действующих предприятий. Обследование конструкций реконструируемых зданий. Дефекты и повреждения стальных конструкций. Уточнение свойств стали, нагрузок, расчетной схемы. Проверочные расчеты, оценка влияния дефектов и повреждений, выявление резервов несущей способности. Усиление конструкций производственных зданий: балок (в том числе подкрановых), стропильных ферм, колонн. Особенности работы и расчета элементов конструкций, усиленных под нагрузкой. Конструирование и расчет усиления соединения металлических конструкций.</p>				
3. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения				
<p>Лекция 1. Листовые конструкции. Область и объем применения, общая характеристика, виды листовых конструкций, особенности эксплуатации, изготовления, монтажа, нагрузки и воздействия, особенности работы листовых конструкций. Требования к листовым конструкциям, принципы проектирования. Напряженное состояние и основы расчета тонких пластинок и оболочек, краевой эффект, безмоментное состояние оболочек, устойчивость цилиндрических и сферических оболочек. Резервуары: область применения, классификация, особенности проектирования. Вертикально цилиндрические резервуары низкого давления: компоновка, конструкция, особенности расчета и работы стенки, днища, кровли. Вертикальные цилиндрические резервуары для нефтепродуктов с повышенной упругостью паров: со сферической, торосферической и сфероцилиндрической кровлей: с плавающей крышей, с понтоном и стационарной кровлей. Горизонтальные цилиндрические резервуары высокого давления: компоновка, конструкция, особенности работы и расчета стенки, днища, опор. Шаровые резервуары высокого давления: компоновка, особенности раскроя, расчет стенки и опор. Прикладные программы автоматизированного проектирования резервуаров. Взаимодействия их опор с фундаментами и основаниями. Газгольдеры: область применения, классификация, особенности проектирования. Газгольдеры низкого давления переменного объема: особенности эксплуатации, компоновки и конструирования мокрых и сухих газгольдеров. Газгольдеры высокого давления постоянного объема: особенности эксплуатации, компоновки конструирования цилиндрических и шаровых газгольдеров. Бункеры: область применения, классификация, особенности эксплуатации, нагрузки и воздействия. Бункер с плоскими стенками: конструктивные схемы,</p>	2	6		9

<p>компоновка, конструкция, особенности работы и расчета обшивки, ребер жесткости, бункерных балок. Гибкий бункер: конструктивные схемы, компоновка. Особенности работы и расчета оболочек или подвесок бункера, бункерных балок.</p> <p>Лекция 2. Конструкция покрытий больших пролетов.</p> <p>Область применения, особенности проектирования, классификация. Плоскостные системы, общая характеристика. Балочные системы: схемы, основные размеры, типы сечений, узлы тяжелых ферм. Рамные системы, статические и конструктивные схемы сплошных и сквозных рам, основные размеры, особенности работы, узлы. Компоновка большепролетных балочных и рамных систем с плоскими и блочными ригелями, использование принципов концентрации материала и совмещения функций. Арочные системы: статические и конструктивные схемы сплошных и сквозных арок, способы восприятия распора, узлы. Особенности компоновки покрытия, обеспечение и проверка устойчивости арок. Пространственные системы: общая характеристика, сравнение с плоскими системами. Перекрестные фермы и стержневые структурные плиты: конструктивные и геометрические схемы, компоновка, типы сечений и узловых сопряжений, схемы опирания, особенности работы и расчета, преимущества и недостатки. Цилиндрические оболочки (своды, длинные оболочки и складки): конструктивные и геометрические схемы, особенности опирания и работы оболочек, типы сечений и узлов сплошных и сетчатых оболочек. Оболочки двойной кривизны, купола ребристые, ребристо-кольцевые и сетчатые: схемы, компоновка и условия опирания, особенности работы и расчета.</p>	2	6		9
<p>Лекция 3. Конструкции многоэтажных зданий.</p> <p>Область применения, общая характеристика: краткий обзор развития, особенности эксплуатации, нагрузок и воздействия на несущие конструкции многоэтажных зданий. Требования к многоэтажным зданиям, их учет при проектировании.</p> <p>Классификация конструктивных систем и особенности их работы: рамные, связевые, рамно-связевые системы, их разновидности. Особенности компоновки различных систем в плане по высоте здания, учет инженерно-геологических условий и особенностей устройства оснований и фундаментов.</p> <p>Конструирование элементов и узлов. Особенности расчета несущих конструкций многоэтажных зданий с помощью компьютерных программ.</p> <p>Совершенствование конструкций многоэтажных зданий: совмещение несущих и ограждающих конструкций, применение систем повышенной жесткости, предварительное напряжение конструкций, унификация узловых сопряжений, учет требований</p>	2	6		9

крупноблочного монтажа. Лекция 4. Основы экономики металлических конструкций. Определение технико-экономических показателей металлических конструкций на стадии проектирования: структура стоимости, конструкций, трудоемкость изготовления, стоимость конструкций в деле, приведенные затраты.	1	3		7
ВСЕГО	17	51	-	90

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Основы металлических конструкций	Конструирование и расчет болтовых соединений. Конструирование и расчет сварных соединений.	4	2
2	Элементы металлических конструкций	Расчет стального настила. Подбор сечения и проверка прокатных балок в упругой и упруго-пластической стадии.	2	2
		Подбор и проверка сечений составных балок для стадий упругой и упругопластической работы	3	1
		Подбор и проверка сечения центрально-сжатых колонн	3	2
		Конструирование и расчет оголовка и базы центрально-сжатой колонны	4	2
		Оформление чертежей элементов балочной площадки	1	2
ИТОГО:			34	34
семестр № 10				
3	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	Компоновка поперечной рамы и связей производственного здания.	4	6
		Определение нагрузок на поперечную раму при различных схемах компоновки.	4	7
		Расчет поперечной рамы производственного здания с помощью компьютерных программ.	6	7
		Подбор и проверка сечений стержней стропильных ферм с различными типами сечений.	2	6

	Конструирование и расчет узлов стропильных ферм.	2	6
	Подбор и проверка сечения внецентренно-сжатых колонн производственного здания.	4	6
	Конструирование и расчет сопряжения верхней и нижней частей ступенчатой внецентренно-сжатой колонны, базы колонны.	6	6
	Конструирование и расчет тормозной и подкрановой балки.	4	7
	Оформление чертежей стадии КМ каркаса одноэтажного производственного здания.	1	6
	Оформление чертежей стадии КМД конструкции стропильной фермы	1	7
ИТОГО:		51	51
ВСЕГО:		85	85

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 9				
1	Основы металлических конструкций	Лабораторная работа №1 Вводное занятие	2	2
		Лабораторная работа №2 Экспериментальная оценка прочностных и деформативных характеристик стали	3	3
		Лабораторная работа №3 Ознакомление с оборудованием и технологией производства сварочных работ	2	2
		Лабораторная работа №4 Экспериментальная оценка предельной нагрузки для образца сварного соединения	2	2
		Лабораторная работа №5 Экспериментальная оценка предельной нагрузки для образца болтового соединения	2	2
2	Элементы металлических конструкций	Лабораторная работа №6 Экспериментальная оценка параметров НДС изгибаемого элемента	3	3
		Лабораторная работа №7 Экспериментальная оценка параметров НДС преднапряженной балки	3	3
ИТОГО:			17	17

4.4. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовой проект: «Стальной каркас одноэтажного производственного здания».

Курсовой проект направлен на усвоение знаний и закрепление умений по проектированию массовых объектов производственного назначения и их основных несущих элементов с учетом конструктивного решения, действующих нагрузок и воздействий, условий эксплуатации; знаний и умений использования нормативной и справочной литературы.

Содержание: выбор конструктивной схемы каркаса и системы связей, компоновка и расчет (с использованием компьютерных программ) поперечной рамы каркаса, расчет и конструирование стропильной фермы, ступенчатой колонны, подкрановых конструкций, основных узлов каркаса.

Объем работы: пояснительная записка с обоснованием принятых решений, расчетами и эскизами (50-60 стр.); чертежи на стадии КМ схем расположения элементов каркаса (планы, продольные и поперечные разрезы), основные узлы – 1 лист формата А1; чертежи на стадии КМД одного из основных элементов каркаса (ферма, колонна, подкрановая конструкция) – 1 лист формата А1.

Бланк для КП:

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова	Группа _____
Инженерно-строительный институт	Шифр _____
Кафедра СМХ	Студент _____
	Дата выдачи _____
	Срок сдачи _____
	Руководитель _____

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект стального каркасного производства

А. Содержание проекта

1. Разработать в соответствии с исходными данными общее компоновочное решение каркаса одноэтажного производственного здания с обоснованием выбранного варианта, включая поперечный и продольный разрезы цеха и планы связей.
2. Выполнить расчет и конструирование поперечной рамы и ее элементов – ригеля и колонны, а также подкрановой балки.
3. Разработать детальную базу колонны, узлы сопряжения ригеля и подкрановой балки с колонной, конструктивные решения узлов крепления связей.
4. Включить в расчеты в соответствии с указаниями и элементы УИРС.
5. Разработать рабочий чертеж стропильной фермы на стадии КМД.

Б. Оформление проекта

1. Курсовой проект должен состоять из пояснительной записки объемом около 50 стр. и двух листов чертежей формата А1 (841x594 мм).
2. Масштабы: для планов и разрезов – 1:200 – 1:400; узлов 1:10, 1:20. Рабочий чертеж фермы выполнить в двух масштабах: для схемы осей – 1:20 или 1:30, для сечений элементов соответственно 1:10 или 1:15.
3. На чертежах поместить спецификацию металла, ведомость справочных элементов и примечания по обработке деталей, сварке.

В. Содержание УИРС

1. УИРС выполняется звеном студентов (4-5 чел.) с целью определения графика зависимости расхода металла на каркасе цеха или отдельные конструктивные элементы от изменения одного параметра, который указывается руководителем проектирования.
2. Результаты всех исследований, выполненных отдельными и звеньями, докладываются на студенческой научной конференции.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

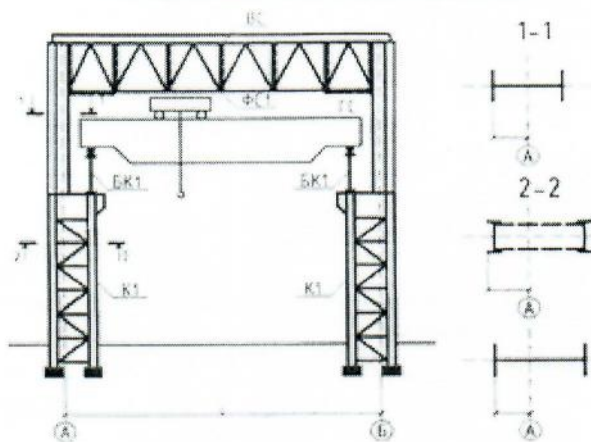
1 Район строительства		2 Пролет здания L, м		3 Шаг колонн q, м	
4 Уровень головки рельса		5 Длина здания L _д , м		6 Грузоподъемность эрв. $Q_{г}$	
7 Режим работы		8 Тепловой режим здания		9 Тип кровли	
легкий	средний	стекля- вместе	метал- лиевые	бескар- гонные	с тепло- защитой

Примечания: 1 Выбор материалов и изделий для ограждающих конструкций производится по справочной литературе применительно к условиям данного района строительства.

Дополнительные условия:

- 1 Тип сечений элементов фермы _____
- 2 Вариант очертания поясов фермы _____
- 3 Узел, вычерчиваемый на листе I _____
- 4 Соприжение фермы с колонной _____

Конструктивная схема поперечной рамы цеха



Обозначения:

BC – вертикальная связь, FC – горизонтальная связь,
K1 – колонна, BK1 – подстропильная балка, FC1 – стропильная ферма

4.5. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Расчетно-графическое задание № 1,2: «Проектирование конструкций балочных площадок и колонн».

Расчетно-графические задания направлены на усвоение знаний и закрепление умений по проектированию широко применяемых элементов (балок и центрально-сжатых колонн), их узлов и соединений; знаний и умений использования нормативной и справочной литературы.

Содержание: разработка вариантов компоновки балочного перекрытия с расчетом настила, прокатной балки, расчет и конструирование балки составного сечения, колонн и основных узлов.

Объем работы: пояснительная записка с обоснованием принятых решений, расчетами и эскизами (25-30 стр.); чертежи схемы компоновочного решения балочной площадки, балки настила, главной балки, колонны (1 лист формата A1).

Бланк для РГЗ:

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова	Группа _____
	Шифр _____
Инженерно-строительный институт	Студент _____
Кафедра СиГХ	Дата выдачи _____
	Срок сдачи _____
	Руководитель _____

ЗАДАНИЕ

к курсовой работе по металлическим конструкциям>

1. Запроектировать металлические конструкции рабочей площадки в соответствии с приведенной конструктивной схемой.
2. Размеры в плане и отметки площадки, нормативные, постоянные и временные равномерно распределенные нагрузки, тип балочной клетки, конструкция колонн и марки сталей указаны в таблице.
3. Составные металлоконструкции – сварные, заводского изготовления.
4. Монтажные соединения выполнять на болтах.

Оформление курсовой работы

1. Основные требования к курсовой работе и реконструкции по ее выполнению и оформлению изложены в методических указаниях.
2. Руководящим документом по расчёту и конструированию стальных строительных конструкций является СП 16.13330.2017 (Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-87*: Введ. 20.05.2011. – М.: ЦНИИСК им. Кучеренко, 2011.)
3. Курсовая работа должна состоять из пояснительной записки и единого листа чертежей формата А1, выполненного в соответствии с ЕСКД.

УИРС

1. Для 3-х компоновочных решений балочной клетки, связанных с разным шагом балок настила, ориентировочно определяется общая масса конструкций. После сравнительного анализа выбирают наилучший вариант для последующей детальной разработки.
2. Группе студентов из 4-5 человек (звену) построить график изменения расхода металла ($\text{кг}/\text{м}^2$) в зависимости:
 - а. от изменения нагрузки;
 - б. от изменения размеров в плане или
3. Индивидуальное задание: _____

Размеры в плане, м		Отметка верха, м		Нормативная нагрузка, кН/м ²		Тип балочной клетки	Конструкция колонны	Сталь
L	l ₁	площадь, БН	фундамент	пост. р ^н	врем. р ^в			

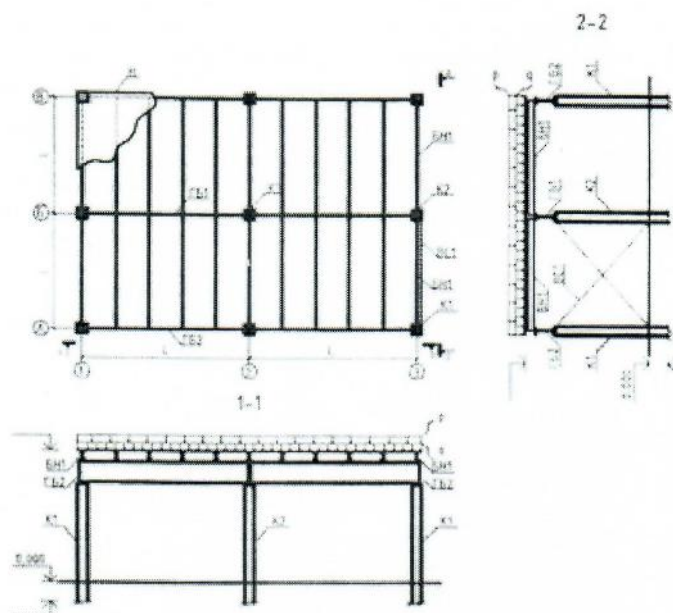
Примечания: - количество шагов:

- количество пролетов:

- сопряжение БН и ГБ:

- сопряжение колонны и ГБ:

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ



Обозначения:

Н – настил; БН – балка настила; ГБ – главная балка; К- колонна.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1.Описывает основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-3.2.Выбирает метод или методику решения задачи профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-3.6.Выбирает габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает преимущества и недостатки выбранного	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

конструктивного решения	
ОПК-3.7.Оценивает условия работы строительных конструкций, оценивает взаимное влияние объектов строительства и окружающей среды	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-3.8.Выбирает строительные материалы для строительных конструкций (изделий)	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

2 Компетенция ОПК-4. Способен разрабатывать проектную и распорядительную документацию, участвовать в разработке нормативных правовых актов в области капитального строительства

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1.Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-4.4.Представляет информацию об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-4.6.Проверяет соответствие проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

3 Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением

(код и формулировка компетенции)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.2.Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.5.Разрабатывает узлы строительных конструкций здания	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.6.Выполняет графическую часть проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.8.Проверяет соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.9.Определяет основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.12.Оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т ч с использованием	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

прикладного программного обеспечения	
ОПК-6.17.Оценивает основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос
ОПК-6.2.Выбирает исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем	Дифференцированный зачет при защите РГЗ, собеседование, устный опрос

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы металлических конструкций	<ol style="list-style-type: none"> 1. История развития МК и область их применения. 2. Требования к МК, их достоинства и недостатки. Организация и стадии проектирования. 3. Материалы для МК. Классификация сталей; состав, свойства, показатели качества сталей. Выбор марок сталей. 4. Работа сталей под нагрузкой, влияние концентраторов напряжений, повторного нагружения, низких отрицательных температур; хрупкое разрушение. 5. История развития методов расчета МК. Метод расчета по предельным состояниям. 6. Классификация МК по видам предельных состояний. 7. Виды напряжений и их влияние на работу МК. Учет развития пластических деформаций. 8. Предельное состояние центрально и внецентренно растянутых элементов и их расчет. 9. Предельное состояние центрально сжатых элементов и их расчет. 10. Предельное состояние внецентренно сжатых элементов и их расчет. 11. Предельное состояние и расчет изгибаемых элементов. 12. Местная устойчивость элементов сечения: суть явления и основы расчета. 13. Сортамент. Листовая, профильная и сортовая сталь, гнутые профили. 14. Виды сварки и сварных соединений. Классификация сварных швов. 15. Сварные напряжения и деформации: механизм их возникновения, влияние на работу конструкций и мероприятия по предотвращению или снижению. 16. Работа и расчет стыковых сварных швов на совместное действие осевой силы и изгибающего момента 17. Работа и расчет угловых лобовых и фланговых сварных швов. 18. Конструктивные и технические требования к сварным соединениям. Максимальные и минимальные длины и катеты сварных швов. 19. Характеристика и работа болтовых соединений. Виды болтов. 20. Расчет болтовых соединений на растяжение и сдвиг. 21. Соединение на высокопрочных болтах: работа и расчет. 22. Конструирование болтовых соединений.

2	Элементы металлических конструкций	<p>кая характеристика и компоновка балочных площадок.</p> <p>24. Настилы балочных площадок, их работа расчет.</p> <p>25. Подбор проверка-несущей способности сечений прокатных балок и их жесткости. Учет упруго-пластической стадии работы.</p> <p>26. Компоновка и подбор сечения составных балок.</p> <p>27. Изменение сечения составной балки по длине (сброс сечения).</p> <p>28. Проверка прочности, жёсткости и общей устойчивости составных балок.</p> <p>29. Проверка и обеспечение местной устойчивости элементов сечения составных балок.</p> <p>30. Монтажные и заводские стыки прокатных и составных балок: конструирование и расчет.</p> <p>31. Конструкция и расчет узлов сопряжения балок настила и главных балок.</p> <p>32. Конструкция и расчет узлов сопряжения главных балок с колоннами и опорных частей балок.</p> <p>33. Бистальные и преднапряженные балки, особенности их конструкции и работы.</p> <p>34. Балки с перфорированной и гибкой стенками, особенности их конструкции и работы.</p> <p>35. Общая характеристика конструкции колонн сплошного и сквозного сечения.</p> <p>36. Влияние решеток и планок на устойчивость сквозных колонн. Работа и расчет планок и решеток.</p> <p>37. Подбор сечения и проверка устойчивости колонн сплошного сечения.</p> <p>38. Подбор сечения и проверка устойчивости колонн сквозного сечения.</p> <p>39. Конструирование и расчет базы центрально сжатых колонн.</p> <p>40. Конструирование и расчет оголовков при шарнирном и жестком сопряжении колонн с балками.</p> <p>41. Системы и компоновка ферм, их очертания, размеры, системы решеток. Строительный подъем.</p> <p>42. Сбор нагрузок на ферму. Усилия в стержнях фермы и их определения.</p> <p>43. Исходные предпосылки для составления расчетных схем ферм. Действительная работа ферм под нагрузкой.</p> <p>44. Устойчивость ферм и связи покрытия. Определение расчетных длин стержней ферм.</p> <p>45. Подбор сечений центрально сжатых и растянутых стержней ферм.</p> <p>46. Подбор сечения стержней фермы при действии момента их продольной силы.</p> <p>47. Предельные гибкости стержней, подбор сечений по предельной гибкости.</p> <p>48. Типы сечений стержней легких ферм. Примеры конструкции узлов ферм.</p> <p>49. Тяжелые фермы: особенности работы и расчета стержни и конструкции узлов тяжелых ферм.</p> <p>50. Предварительно напряженные фермы: конструктивные решения, особенности работы и расчета.</p>
3	Металлические конструкции одноэтажных	<p>ования к стальному каркасу одноэтажного производственного и его конструктивным элементам.</p> <p>52. Состав и конструктивные схемы стального каркаса.</p> <p>53. Принципы оптимизации конструктивных решений</p>

	<p>производственных зданий</p>	<p>стальных каркасов.</p> <p>54. Правила размещения колонн каркаса в плане. Температурные блоки.</p> <p>55. Определение вертикальных размеров поперечной рамы каркаса.</p> <p>56. Состав и назначение связей по колоннам.</p> <p>57. Состав и назначение связей по покрытию в стальном каркасе.</p> <p>58. Крановые нагрузки на каркас здания.</p> <p>59. Постоянные нагрузки на поперечную раму каркаса здания.</p> <p>60. Атмосферные нагрузки на одноэтажную поперечную раму каркаса здания.</p> <p>61. Методика статического расчета рамы поперечника стального каркаса.</p> <p>62. Определение расчетных сочетаний нагрузок и комбинаций усилий для элементов рамы.</p> <p>63. Общие сведения о колоннах каркаса одноэтажного здания.</p> <p>64. Расчетные длины колонн каркаса одноэтажного здания.</p> <p>65. Конструкция и расчет сплошностенчатых колонн каркаса.</p> <p>66. Конструкция и расчет решетчатых колонн каркаса: определение усилий в элементах и проверка устойчивости в плоскости рамы как сквозного стержня в целом.</p> <p>67. Расчетные схемы и расчет ветвей и решетки сквозных колонн.</p> <p>68. Работа, конструкция и расчет оголовка сквозной колонны при шарнирном и жестком сопряжении с фермой.</p> <p>69. Работа и расчет подкрановой ступени сквозной колонны.</p> <p>70. Работа и расчет базы сквозной колонны.</p> <p>71. Работа и расчет базы сплошной колонны.</p> <p>72. Нагрузки на подкрановые конструкции и их статический расчет.</p> <p>73. Общая характеристика стальных подкрановых конструкций и их действительной работы.</p> <p>74. Расчет и конструирование сплошных стальных подкрановых балок.</p> <p>75. Работа, расчет и конструирование стальных тормозных балок.</p> <p>76. Работа, расчет и конструирование стальных тормозных ферм.</p> <p>77. Узлы сопряжения подкрановых конструкций с колоннами.</p> <p>78. Узлы крепления крановых рельсов к подкрановым балкам.</p> <p>79. Подкраново-подстропильные фермы. Конструкция, действительная работа и особенности расчета.</p> <p>80. Особенности работы и подбор сечений элементов стальных ферм покрытия и узлов их опирания.</p> <p>81. Схемы и генеральные размеры стальных ферм покрытий.</p> <p>82. Нагрузки на фермы и определение усилий в элементах ферм.</p> <p>83. Назначение и состав фахверка, его конструкция и особенности расчета.</p> <p>84. Конструкция и расчет прогонов, настила покрытия и каркаса фонарей.</p> <p>85. Подкрановые фермы. Конструкция, действительная работа и особенности расчета.</p> <p>86. Конструктивные решения и особенности расчета предварительно-напряженных ферм.</p> <p>87. Общие сведения о предварительном напряжении стальных конструкций.</p>
4	Металлические	<p>рвуары: классификация, конструкция, нагрузки и особенности</p>

<p>конструкции зданий и сооружений различного назначения</p>	<p>гы.</p>	<p>89. Газгольдеры: классификация, конструкция, нагрузки и особенности работы. 90. Бункеры и силосы: классификация, конструкция, нагрузки и особенности работы. 91. Балочные покрытия больших пролетов, конструкция и особенности расчета. 92. Рамные покрытия больших пролетов, конструкция и особенности расчета. 93. Арочные покрытия больших пролетов, конструкция и особенности расчета. 94. Системы плоских пространственных покрытий, компоновка, особенности конструкции и расчета. 95. Одно- и двухсетчатые оболочки, особенности конструкции и расчета. 96. Купольные покрытия. Конструктивные схемы и особенности расчета. 97. Общие сведения о висячих покрытиях. Однопоясные вантовые системы, особенности конструкции и расчета. 98. Двупоясные вантовые системы и седловидные напряженные сетки, особенности конструкции и расчета. 99. Расчетные длины и предельные гибкости стержней ферм, их расчет по предельной гибкости. 100. Металлические оболочки-мембраны: примеры их конструктивных решений, особенности работы и расчета.</p>
--	------------	---

Примерные задания для тестирования

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы металлических конструкций	<p><u>Задание 1</u> Сколько периодов насчитывает история развития МК в строительстве? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 5 км. 2) 4 км. 3) 7 км.</p>
		<p><u>Задание 2</u> На сколько видов МК в строительстве можно подразделить в зависимости от их конструктивной формы и назначения? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 9 2) 7 3) 8</p>
		<p><u>Задание 3</u> Исключите показатель, который не относится к числу достоинств строительных МК <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) индустриальность 2) надёжность 3) огнестойкость</p>
		<p><u>Задание 4</u> Исключите термин, который не является требованием при проектировании МК <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) окрашиваемость</p>

	<p>2) эстетичность 3) долговечность</p>
	<p><u>Задание 5</u> Какие требования являются обязательными при проектировании? <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <p>1) окрашиваемость 2) скорость монтажа 3) экономия металла</p>
	<p><u>Задание 6</u> Исключите термин, который не относится к механическим свойствам материала МК <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <p>1) прочность 2) коррозия 3) упругость</p>
	<p><u>Задание 7</u> Исключите материал, который не применяется при изготовлении МК <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <p>1) сталь 2) чугун 3) железо</p>
	<p><u>Задание 8</u> Исключите термин, который не относится к физическим характеристикам материала МК <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <p>1) плотность 2) модуль упругости 3) жесткость</p>
	<p><u>Задание 9</u> Исключите химический элемент, который не относится к числу основных легирующих сталь элементов <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <p>1) кремний 2) хром 3) титан</p>
	<p><u>Задание 10</u> Какие химические элементы относятся к числу основных легирующих сталь элементов? <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <p>1) титан 2) марганец 3) медь</p>
	<p><u>Задание 11</u> Исключите химический элемент, который не относится к числу вредных примесей в составе стали <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <p>1) фосфор 2) сера 3) фтор</p>
	<p><u>Задание 12</u> Какие химические элементы относятся к числу вредных примесей в составе стали</p>

		<p><i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кислород 2) водород 3) фтор
		<p><u>Задание 13</u> Исключите термин, который не относится к классификации сталей по степени раскисления <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) кипящая 2) спокойная 3) прокатная
		<p><u>Задание 14</u> Какие термины относятся к классификации стали по степени раскисления? <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) полуспокойная 2) кипящая 3) прокатная
		<p><u>Задание 15</u> Исключите термин, не обозначающий способ выплавки стали <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) мартеновская печь 2) доменная печь 3) электропечь
		<p><u>Задание 16</u> Углеродный эквивалент позволяет дать оценку стали по показателю <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) коррозии 2) свариваемости 3) твёрдости
		<p><u>Задание 17</u> По какому показателю углеродный эквивалент позволяет дать оценку стали? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) хладостойкость 2) старение 3) свариваемость
		<p><u>Задание 18</u> Исключите термин, не относящийся к классификации сталей на группы по прочности <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) стали высшей прочности 2) стали высокой прочности 3) стали повышенной прочности
		<p><u>Задание 19</u> При выборе сталей для конструкций при проектировании учитывают их подразделение на группы в зависимости от условий работы. Сколько групп предусмотрено в нормах? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 4 2) 5 3) 6
		<p><u>Задание 20</u></p>

		<p>Укажите факторы, не влияющие на работу стали и которые не учитывают при выборе стали для проектируемой конструкции <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) толщина проката 2) способ соединения 3) коррозионная агрессивность среды
		<p><u>Задание 21</u> Какие факторы влияют на работу стали и которые учитывают при выборе стали для проектируемой конструкции? <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) коррозионная агрессивность среды 2) характер нагружения 3) вид НДС
		<p><u>Задание 22</u> К какой группе относятся наиболее высокие требования при выборе стали? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) первая 2) вторая 3) третья
		<p><u>Задание 23</u> Площадка текучести на диаграмме работы стали характеризуется <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ростом деформаций без приращения напряжений 2) отсутствием роста напряжений и деформаций 3) ростом напряжений без приращения деформаций
		<p><u>Задание 24</u> Чем характеризуется площадка текучести на диаграмме работы стали? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ростом деформаций без приращения напряжений 2) нелинейной зависимостью «напряжения деформации» 3) прямопропорциональной зависимостью «напряжения-деформации»
		<p><u>Задание 25</u> Для определения прочностных и деформационных характеристик стали изучают работу стали в условиях <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) одноосного однородного растяжения 2) одноосного неоднородного растяжения 3) объёмного трёхосного растяжения
		<p><u>Задание 26</u> По величине предела текучести устанавливают величину <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) R_s 2) R_u 3) $R_{уп}$
		<p><u>Задание 27</u> Площадка текучести на диаграмме работы стали характеризуется <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) R_{un}

		<p>2) R_y 3) R_s</p> <p><u>Задание 28</u> Расчёт МК производится на основе метода <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) перемещений 2) допускаемых напряжений 3) предельных состояний</p> <p><u>Задание 29</u></p>
2	Элементы металлических конструкций	<p>Сколько групп предельных состояний включает в себя метод предельных состояний? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) две 2) три 3) пять</p> <p><u>Задание 30</u> К предельным состояниям первой группы относятся такие, при наступлении которых происходит <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p>
3	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	<p>1) снижение долговечности 2) потеря несущей способности 3) полная непригодность к эксплуатации</p> <p><u>Задание 31</u> В методе предельных состояний потеря несущей способности происходит вследствие <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p>
4	Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения	<p>1) потери прочности 2) снижения долговечности 3) потери устойчивости формы</p> <p><u>Задание 32</u> Вследствие чего происходит потеря несущей способности в методе предельных состояний? <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i> 1) недопустимых перемещений 2) разрушения материала 3) превращения конструкции в механизм</p> <p><u>Задание 33</u> Расчётную нагрузку получают умножением нормативной нагрузки на коэффициент надёжности по нагрузке (выбрать правильное обозначение) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) γ_f 2) γ_c 3) γ_m</p> <p><u>Задание 34</u> Расчётное сопротивление стали получают делением нормативного сопротивления на коэффициент надёжности по материалу (выбрать правильное обозначение) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) γ_m 2) γ_n 3) γ_c</p> <p><u>Задание 35</u> Коэффициент условий работы конструкции обозначается <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p>

1) γ_c

2) γ_f

3) γ_n

Задание 36

Коэффициент надёжности по ответственности здания или сооружения обозначается

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) γ_f

2) γ_n

3) γ_m

Задание 37

В методе расчёта по предельным состояниям различают напряжения

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) общие

2) локальные

3) остаточные

Задание 38

По длительности воздействия нагрузки в методе предельных состояний подразделяют на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) постоянные

2) временные

3) опасные

Задание 39

Расчётное сопротивление стали сдвигу получают умножением величины R_y на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) 0,45

2) 2,0

3) 0,58

Задание 40

Исключите термин, не обозначающий разновидности листовой стали, применяемой в МК

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) толстолистовая

2) тонколистовая

3) волнистая

Задание 41

Какой термин обозначает разновидность листовой стали, применяемой в МК?

Выберите два из 3 вариантов ответа:

1) волнистая

2) рифлёная

3) широкополосная универсальная

Задание 42

Укажите максимальный номер профиля в сорimente прокатных швеллеров

Выберите один из 3 вариантов ответа:

1) 40

2) 50

3) 60

Задание 43

Укажите минимальный номер профиля в сорimente прокатных швеллеров

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) 5
- 2) 8
- 3) 10

Задание 44

Укажите максимальный номер профиля в сортаменте прокатных двутавров типа «Б»

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) 80
- 2) 120
- 3) 100

Задание 45

Укажите максимальный номер профиля в сортаменте прокатных двутавров типа «Ш»

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) 40
- 2) 70
- 3) 60

Задание 46

Укажите максимальный номер профиля в сортаменте прокатных двутавров типа «К»

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) 20
- 2) 30
- 3) 40

Задание 47

Основные виды сварных соединений имеют классификацию (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) стыковые
- 2) угловые тавровые
- 3) двутавровые

Задание 48

По положению в пространстве сварные швы классифицируются (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) горизонтальные
- 2) вертикальные
- 3) верхнее

Задание 49

По протяжённости сварные швы классифицируются (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) сплошные
- 2) зигзагообразные
- 3) прерывистые

Задание 50

По виду разделки кромок сварные швы классифицируются (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) без разделки
- 2) Т-образные
- 3) К-образные

Задание 51

Наименьшая расчётная длина рабочего углового шва равна,

мм

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) 20
- 2) 40
- 3) 50

Задание 52

По виду разделки кромок сварные швы классифицируются (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) без разделки
- 2) Т-образные
- 3) К-образные

Задание 53

Величина расчётного сопротивления углового сварного шва по металлу шва принимается в зависимости от

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) сварочного материала
- 2) марки стали
- 3) вида сварки

Задание 54

К наружным дефектам сварных швов относится (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) трещины
- 2) сколы
- 3) подрезы

Задание 55

К внутренним дефектам сварных швов относится (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) шлаковые включения
- 2) поры
- 3) пустоты

Задание 56

По классу точности болтовые соединения подразделяются на (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) С
- 2) D
- 3) В

Задание 57

В зависимости от конструкции болтового соединения и приложенных к нему усилий болты работают на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) срез
- 2) изгиб
- 3) сжатие

Задание 58

В соответствии со сводом правил (ранее СНиП) расчётное сопротивление болта срезу имеет обозначение

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) R_{bs}
- 2) R_{bp}
- 3) R_{bt}

Задание 59

В соответствии со сводом правил (ранее СНиП) расчётное сопротивление болтового соединения смятию имеет обозначение

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) R_{bs}
- 2) R_{bp}
- 3) R_{bt}

Задание 60

В соответствии со сводом правил (ранее СНиП) расчётное сопротивление болта растяжению имеет обозначение

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) R_{bs}
- 2) R_{bp}
- 3) R_{bt}

Задание 1

Процесс создания строительных МК включает этапы:

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) проектирование
- 2) эксплуатация
- 3) защита от коррозии

Задание 2

В состав рабочей документации на МК входят чертежи стадий

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) КМ
- 2) КД
- 3) АС

Задание 3

Чертежи стадии КМД разрабатывают

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) подрядная монтажная организация
- 2) завод-изготовитель МК
- 3) генподрядная проектная организация

Задание 4

При изготовлении МК применяют такие технологические операции как

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) ковка
- 2) сертификация
- 3) строгание

Задание 5

Не применяют при изготовлении МК технологические операции как

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) фрезерование
- 2) сверление
- 3) сертификация

Задание 6

Максимальный габаритный размер отправочной марки (высота) по условиям транспортирования составляет

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) 3900
- 2) 4900
- 3) 5000

Задание 7

		<p>Предельная масса одной отправочной марки по условиям транспортирования по железной дороге составляет <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) 402) 503) 60 <p><u>Задание 8</u> Непосредственно монтаж МК включает следующие операции <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) складирование2) установка в проектное положение3) выверка <p><u>Задание 9</u> В зависимости от компоновочной схемы балочные клетки подразделяют на (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) упрощённый2) обычный3) условный <p><u>Задание 10</u> В балочных клетках применяют балки типов (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) балки настила2) главные3) основные <p><u>Задание 11</u> В конструкциях балочных клеток применяют варианты узлов сопряжения балок разного направления (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) поэтажное2) боковое3) в одном уровне <p><u>Задание 12</u> Настил из стального листового проката в балочной клетке работает на <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) изгиб2) растяжение3) сжатие <p><u>Задание 13</u> Оптимальная высота составного двутаврового сечения балки h_{opt} определяется из условия: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) минимального прогиба2) минимальной массы балки3) максимально несущей способности <p><u>Задание 14</u> Минимальная высота составного двутаврового сечения балки h_{min} определяется из условия: <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) минимальной массы2) предельного прогиба3) минимальной стоимости
--	--	---

Задание 15

Какие операции не включает в себя монтаж МК?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) проектное закрепление
- 2) установка связей
- 3) складирование

Задание 16

Сброс сечения балок по длине можно обеспечить изменения (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) ширина полки
- 2) толщина стенки
- 3) толщина полки

Задание 17

К эффективным конструктивным формам балок относятся балки (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) с перфорированной полкой
- 2) преднапряжённые
- 3) с гофрированной стенкой

Задание 18

Какие формы балки не относятся к эффективным?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) с перфорированной стенкой
- 2) с перфорированной полкой
- 3) с гибкой стенкой

Задание 19

При подборе и компоновке сечения колонны необходимо обеспечить

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) равнопрочность
- 2) хладостойкость
- 3) равноустойчивость

Задание 20

Компоновка и подбор сечения колонны обеспечивается при

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) коррозионной стойкости
- 2) минимальном прогибе
- 3) равноустойчивости

Задание 21

Сечение колонны может быть запроектировано (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) сплошным
- 2) сквозным
- 3) цельным

Задание 22

Соединение ветвей колонн сквозного сечения осуществляют при помощи (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) накладок
- 2) планок
- 3) решёток

Задание 23

Опираение колонны на фундамент в расчётной схеме

моделируют (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) шарнирным
- 2) податливым
- 3) жёстким

Задание 24

Соблюдение требования для колонн по предельной гибкости может быть записано в виде

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) $\lambda_{\max} \leq 100$
- 2) $\lambda_{\max} < [\lambda]$
- 3) $\lambda_{\min} = 30 \div 40$

Задание 25

Элементы решётки или соединительные планки колонны сквозного сечения рассчитывают на усилия, возникающие от

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) продольной силы
- 2) изгибающего момента
- 3) условной поперечной силы

Задание 26

Плита базы колонны работает на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) сжатие
- 2) смятие
- 3) изгиб

Задание 27

Проверку правильности назначения сечения колонны выполняют расчётом на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) смятие
- 2) устойчивость
- 3) жёсткость

Задание 28

Опираемые балки на колонну может быть

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) в одном уровне
- 2) сбоку
- 3) поэтажно

Задание 29

Колонна работает на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) смятие
- 2) сжатие
- 3) изгиб

Задание 30

Фермы не могут иметь следующие очертания поясов

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) сегментное
- 2) полигональное
- 3) многоугольное

Задание 31

Какое очертание не может быть у поясов фермы?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) многоугольное
- 2) треугольное

3) трапециевидное

Задание 32

Фермы не могут иметь следующие схемы решёток

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) раскосная
- 2) крестовая
- 3) диагональная

Задание 33

Какая схема решёток не может быть у фермы?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) диагональная
- 2) ромбическая
- 3) треугольная

Задание 34

Ферма, как элемент в целом, работает на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) сжатие
- 2) кручение
- 3) изгиб

Задание 35

Расчётная длина раскосов (кроме опорных) и стоек решётки в плоскости фермы при узлах на фасонках равна

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) $l_x = 0,8l_{\text{геом}}$
- 2) $l_x = 0,9l_{\text{геом}}$
- 3) $l_x = 1,2l_{\text{геом}}$

Задание 36

Расчетная длина раскосов (кроме опорных) и стоек решётки в плоскости фермы или бесфасоночных узлах равна

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) $l_x = 0,9l_{\text{геом}}$
- 2) $l_x = l_{\text{геом}}$
- 3) $l_x = 0,8l_{\text{геом}}$

Задание 37

Расчетная длина опорных раскосов в плоскости фермы равна

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) $l_x = l_{\text{геом}}$
- 2) $l_x = 1,2l_{\text{геом}}$
- 3) $l_x = 0,9l_{\text{геом}}$

Задание 38

Расчетная длина раскосов и стоек решетки из плоскости фермы равна

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) $l_x = 0,9l_{\text{геом}}$
- 2) $l_x = 0,8l_{\text{геом}}$
- 3) $l_x = 1,2l_{\text{геом}}$

Задание 39

При узловых нагрузке на ферму и шарнирных узлах в расчетной схеме в стержнях фермы возникают усилия

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) $\pm N$; $\pm M$
- 2) $\pm N$; Q
- 3) $\pm N$

Задание 40

Величина продольных усилий в поясах фермы зависит от

величины усилия в сечении фермы
Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) M
- 2) N
- 3) Q

Задание 41

Величина продольных усилий в элементах решетки зависит от величины усилия в сечении фермы

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) Q
- 2) M
- 3) N

Задание 42

Изгибающие моменты в стержнях фермы возникают при (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) треугольной решётке
- 2) искривлении стержня
- 3) учёте жёсткости узлов

Задание 43

Когда возникают изгибающие моменты в стержнях фермы?

Выберите два из 3 вариантов ответа:

- 1) при треугольной решётке
- 2) при искривлении стержня
- 3) при расцентровке узлов

Задание 44

Усилия в стержнях фермы определяют используя (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) метод сечений
- 2) опыт проектирования
- 3) графический метод

Задание 45

В качестве сечений стержней ферм применяют (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) прокатный уголок
- 2) листовой прокат
- 3) прокатный тавр

Задание 1

К числу эксплуатационных требований к каркасу при проектировании производственных зданий относят (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) соответствие технологическому процессу
- 2) возможность эксплуатации кранового оборудования
- 3) экономия стали

Задание 2

Какие эксплуатационные требования к каркасу относят при проектировании производственных зданий?

Выберите два из 3 вариантов ответа:

- 1) экономия стали
- 2) условия аэрации
- 3) условия освещения

Задание 3

		<p>К числу эксплуатационных требований к каркасу при проектировании производственных зданий не относят <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) экономия стали2) долговечность3) пожарная безопасность <p><u>Задание 4</u> Экономические требования к каркасу при проектировании производственных зданий (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) снижение металлоёмкости2) снижение трудоёмкости3) обеспечение несущей способности <p><u>Задание 5</u> Какие экономические требования не предъявляются при проектировании производственных зданий? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) снижение стоимости2) типизация конструкций3) обеспечение несущей способности <p><u>Задание 6</u> Какие экономические требования предъявляются при проектировании производственных зданий? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) унификация объёмно-планировочных и конструктивных решений2) обеспечение несущей способности3) оба варианта ответов верны <p><u>Задание 7</u> Оптимизация конструктивных решений каркасов при их проектировании возможна на основе использования принципов проектирования (оптимизации) (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) концентрации материала2) полное использование прочности стали3) обеспечение надёжности <p><u>Задание 8</u> Оптимизация конструктивных решений каркасов при их проектировании невозможна на основе использования принципов проектирования (оптимизации) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) совмещение функций2) обеспечение надёжности3) наименьший путь передачи нагрузки на фундамент <p><u>Задание 9</u> В состав стального каркаса входят следующие основные несущие элементы (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) фундаменты2) колонны3) торцовый фахверк <p><u>Задание 10</u> В состав стального каркаса не входят следующие основные несущие элементы</p>
--	--	--

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) связи каркаса
- 2) фундаменты
- 3) подкрановые конструкции

Задание 11

Мостовые краны по интенсивности их работы подразделяют на следующие режимы работы (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) особо лёгкие
- 2) лёгкие
- 3) весьма тяжёлые

Задание 12

По интенсивности работы мостовые краны подразделяют на следующие режимы работы

Выберите два из 3 вариантов ответа:

- 1) средние
- 2) тяжёлые
- 3) особо тяжёлые

Задание 13

Для проектирования каркасов установлено четыре степени агрессивности среды, в которой предстоит работать каркасу, в зависимости от скорости коррозии в год, в мм

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) неагрессивная
- 2) нейтральная
- 3) слабая

Задание 14

По конструктивной схеме одноэтажный каркас может быть запроектирован

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) без фонарей
- 2) с пространственным ригелем
- 3) с мостовыми кранами

Задание 15

Одноэтажный каркас промышленного здания может быть запроектирован по конструктивной схеме

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) с колоннами и ригелем сплошного сечения
- 2) с колоннами и ригелем сквозного сечения
- 3) с мостовыми кранами

Задание 16

Конструктивная схема каркаса одноэтажного промышленного здания может быть запроектирована

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) с поперечным фонарём
- 2) с продольным фонарём
- 3) с мостовыми кранами

Задание 17

Размеры привязок колонн каркаса к продольным разбивочным осям принимают равными (исключить ненужное)

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) привязка «0»
- 2) привязка «700»
- 3) привязка «250»

		<p><u>Задание 18</u> В состав связей каркаса включает (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) вертикальные связи по колоннам2) горизонтальные связи по колоннам3) связи покрытия <p><u>Задание 19</u> Вертикальные связи по колоннам обеспечивают (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) создание условий для монтажа2) передачи нагрузок на фундамент3) повышения надёжности каркаса <p><u>Задание 20</u> Связи покрытия по фемам включают в себя (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) отдельные связевые распорки2) диафрагмы жёсткости3) поперечные горизонтальные связевые фермы <p><u>Задание 21</u> Здание по длине должно разделяться на температурные блоки швами <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) если длина здания больше 100 м2) если длина здания превышает предельную в соответствии с нормами3) всегда <p><u>Задание 22</u> Вертикальные связи между колоннами следует располагать <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) в торцах2) в середине длины здания3) не далее от торца здания или температурного блока чем это установлено нормами <p><u>Задание 23</u> Предельные расстояния между связями по колоннам каркаса зависят от <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) от высоты колонн2) от климатического района3) от температурного режима внутри здания <p><u>Задание 24</u> От чего не зависят предельные расстояния между связями по колоннам каркаса? <i>Выберите два из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) от шага колонн2) от наличия мостовых кранов3) от климатического района <p><u>Задание 25</u> Расчёт поперечной рамы каркаса включает следующие этапы (исключить ненужное) <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) назначить сталь для элемента2) выполнить сбор нагрузок
--	--	--

		<p>3) составить геометрическую схему</p> <p><u>Задание 26</u></p> <p>Величина снеговой нагрузки при расчёте поперечной рамы принимается в зависимости от</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) наиболее снежного месяца2) способа очистки кровли от снега3) номера снегового района <p><u>Задание 27</u></p> <p>Величина ветровой нагрузки при расчёте поперечной рамы принимается в зависимости от</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) географической широты и долготы2) номера ветрового района3) ориентации продольной оси здания относительно сторон света <p><u>Задание 28</u></p> <p>При расчёте поперечной рамы каркаса учитывают следующие нагрузки от мостового крана</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) от наезда на концевые упоры2) от наезда колеса на стык рельсов3) вертикальная <p><u>Задание 29</u></p> <p>По конструктивной схеме колонны одноэтажных промзданий могут быть</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) сменные2) торцевые3) раздельные <p><u>Задание 30</u></p> <p>Сечение колонны может быть запроектировано (исключить ненужное)</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) зеркально симметричным2) сплошным симметричным3) сплошным несимметричным <p><u>Задание 1</u></p> <p>По расположению относительно планировочного уровня строительной площадки различают</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) наземные2) подземные3) оба варианта верны <p><u>Задание 2</u></p> <p>Тип резервуаров выбирают в зависимости от (исключить ненужное)</p> <p><i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i></p> <ol style="list-style-type: none">1) свойств хранимой жидкости2) режима эксплуатации3) фундамента основания <p><u>Задание 3</u></p> <p>Резервуарами называют ..., предназначенные для приёма, хранения, технологической обработки и отпуска нефти, нефтепродуктов, сжиженных газов, жидкого аммиака,</p>
--	--	---

технического спирта и других жидкостей

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) ёмкости
- 2) сосуды
- 3) оба варианта неверны

Задание 4

Газгольдеры применяют для хранения ... и ... газа

Выберите два из 3 вариантов ответа:

- 1) природного
- 2) искусственного
- 3) сжиженного

Задание 5

По своим технологическим особенностям и требованиям газгольдеры разделяют на

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) переменного объема
- 2) постоянного объема
- 3) оба варианта верны

Задание 6

Какую геометрическую форму имеют газгольдеры постоянного объёма?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) цилиндрическую
- 2) сферическую
- 3) трапециевидную

Задание 7

Наиболее распространённые силосы какого сечения?

Выберите два из 3 вариантов ответа:

- 1) круглого
- 2) прямоугольного
- 3) квадратного

Задание 8

Для цилиндрических силосов оптимальный диаметр по расходу материалов и стоимости

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) 6 м
- 2) 8 м
- 3) 12 м

Задание 9

Какова высота силосов?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) до 10 м
- 2) до 30 м
- 3) до 15 м

Задание 10

Какие конструкции силосов рассчитывают аналогично соответствующим конструкциям промышленного здания?

Выберите один из 3 вариантов ответа:

- 1) стены
- 2) днище
- 3) воронки

Задание 11

Большепролетные балочные покрытия обычно используют при пролетах

Выберите один из 3 вариантов ответа:

		<p>1) 50–100 м 2) 100–150 м 3) 125–150 м <u>Задание 12</u> Главное преимущество балочных систем <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) безраспорность 2) легкость монтажа 3) оба варианта верны <u>Задание 13</u> Начиная с какого пролёта арочные системы становятся существенно экономичнее рамных? <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) 80 м и более 2) 40 м и более 3) 80 м и менее <u>Задание 14</u> По конструкционным схемам купала подразделяются на <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) купола-оболочки 2) ребристые купола 3) оба варианта верны <u>Задание 15</u> В ... состоянии потеря устойчивости при продольном изгибе сжатых стержней возможна в любом направлении <i>Выберите один из 3 вариантов ответа:</i> 1) критическом 2) преднапряжённом 3) спокойном</p>
--	--	---

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты расчетно-графического задания

Вопросы к защите расчетно-графической работы «Проектирование балочной клетки.»

1. Типы балок. Типы балочных клеток.
2. Как подобрать сечение прокатных балок?
3. Как подобрать сечение сварных балок?
4. Как проверить прочность, жесткость и устойчивость составных сварных балок?
5. Как проверить местную устойчивость элементов балки?
6. Назовите типы сечения колонн, и типы стержней колонн?
7. Как подобрать сечение стержня колонны сплошного сечения?
8. Как проверить устойчивость колонны?
9. Как проверить местную устойчивость элементов сварной колонны?
10. Изобразите конструктивные варианты узлов опирания балок на колонны.
11. Как рассчитать сварной шов, прикрепляющий опорное ребро к стенке балки?
12. Изобразите конструктивные варианты оголовков колонн.
13. Как передается опорная реакция балки на стержень колонн сплошного сечения?
14. Как осуществляется соединение поясов сварной балки со стенкой (технология выполнения)?
15. Как рассчитать поясной сварной шов балки?

16 Назовите последовательность наложения сварных швов укрупнительных стыков балок на сварке.

17 Как рассчитать укрупнительный (монтажный) стык балок на высокопрочных болтах?

18 Изобразите конструктивные варианты баз колонн.

19 Как рассчитать базу колонны?

20 Как рассчитать высоту траверсы колонны?

Вопросы к защите 1. Общая характеристика каркасов пром. и складских зданий пан-риоек. та:

2. Сбор нагрузок на поперечную раму (постоянная и снеговая).

3. Сбор нагрузок на поперечную раму (вертикальные крановая нагрузка, ветер).

4. Сбор нагрузок на поперечную раму (горизонтальная крановая нагрузка, ветер).

5. Понятие о пространственной работе каркаса.

6. Связи по колоннам (схема, назначения).

7. Связи по нижнему поясу ферм (схема, назначения).

8. Связи по верхнему поясу ферм (схема, назначения).

9. Определение расчетных комбинаций усилий в элементах рамы.

10. Общая характеристика ферм.

11. Сбор нагрузок на ферму (постоянная, снеговая).

12. Расчет ферм. Определение усилий в стержнях ферм.

13. Расчетные длины стержней ферм. Типы сечений элементов.

14. Расчетные длины колонн промышленных зданий.

15. Типы сечений колонн промышленных зданий.

16. Расчет колонн промышленных зданий сплошного сечения.

17. Расчет колонн промышленных зданий сквозного сечения.

18. Расчет решетки сквозной колонны.

19. Конструкция и расчет сопряжения верхней и нижней части колонны.

20. База внецентренно-сжатой колонны.

21. Особенности работы и типы сечений подкрановых конструкций

Вопросы к защите курсового проекта «Проектирование стального каркаса»

1. Общая характеристика каркасов промышленных зданий.

2. Сбор нагрузок на поперечную раму (постоянная и снеговая).

3. Сбор нагрузок на поперечную раму (вертикальные крановая нагрузка, ветер).

4. Сбор нагрузок на поперечную раму (горизонтальная крановая нагрузка, ветер).

5. Понятие о пространственной работе каркаса.

6. Связи по колоннам (схема, назначения).

7. Связи по нижнему поясу ферм (схема, назначения).

8. Связи по верхнему поясу ферм (схема, назначения).

9. Определение расчетных комбинаций усилий в элементах рамы.

10. Общая характеристика ферм.

11. Сбор нагрузок на ферму (постоянная, снеговая).

12. Расчет ферм. Определение усилий в стержнях ферм.

13. Расчетные длины стержней ферм. Типы сечений элементов.

14. Расчетные длины колонн промышленных зданий.

15. Типы сечений колонн промышленных зданий.

16. Расчет колонн промышленных зданий сплошного сечения.

17. Расчет колонн промышленных зданий сквозного сечения.

18. Расчет решетки сквозной колонны.

19. Конструкция и расчет сопряжения верхней и нижней части колонны.

20. База внецентренно-сжатой колонны.

21. Особенности работы и типы сечений подкрановых конструкций

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль в семестре не предусмотрен.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	Знает порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	Знает порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
	Знает порядок оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
	Знает порядок выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
	Знает порядок выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	Знает порядок представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	Знает порядок проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
	Знает порядок выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	Знает порядок выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
	Знает порядок разработки узлов строительных конструкций здания
	Знает порядок выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования
	Знает порядок проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	Знает порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)
	Знает порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения
Знает порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	
Умения	Умеет анализировать порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	Умеет анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	Умеет анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных

	конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
	Умеет анализировать порядок оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
	Умеет анализировать порядок выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
	Умеет анализировать порядок выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	Умеет анализировать порядок представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	Умеет анализировать порядок проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
	Умеет анализировать порядок выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	Умеет анализировать порядок выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
	Умеет анализировать порядок разработки узлов строительных конструкций здания
	Умеет анализировать порядок выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования
	Умеет анализировать порядок проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	Умеет анализировать порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)
	Умеет анализировать порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения
	Умеет анализировать порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности
Навыки	Владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
	Владеет навыками выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
	Владеет навыками выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
	Владеет навыками оценки взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды
	Владеет навыками выбора строительных материалов для строительных конструкций (изделий)
	Владеет навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регулирующие деятельность в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства для решения задачи профессиональной деятельности
	Владеет навыками представления информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	Владеет навыками проверки соответствия проектной строительной документации требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов
	Владеет навыками выбора состава и последовательности выполнения работ по

	проектированию здания (сооружения), инженерных систем жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование
	Владеет навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
	Владеет навыками разработки узлов строительных конструкций здания
	Владеет навыками выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированного проектирования
	Владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
	Владеет навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)
	Владеет навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения
	Владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Не знает порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Частично знает порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Достаточно знает порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Свободно интерпретирует порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Знает порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не знает порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Частично знает порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Достаточно знает порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Свободно интерпретирует порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Знает порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	Не знает порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	Частично знает порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	Достаточно знает порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	Свободно интерпретирует порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения
Знает порядок оценки взаимного	Не знает порядок оценки	Частично знает порядок оценки	Достаточно знает порядок оценки	Свободно интерпретирует

				(сооружение)
Знает порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Не знает порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Частично знает порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Достаточно знает порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Свободно интерпретирует порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения
Знает порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Не знает порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Частично знает порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Достаточно знает порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Свободно интерпретирует порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет анализировать порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Не умеет анализировать порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	С отдельными неточностями умеет анализировать порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Обучающийся умеет анализировать порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии
Умеет анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Не умеет анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	С отдельными неточностями умеет анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся умеет анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора метода или методики решения задачи профессиональной деятельности
Умеет анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и	Не умеет анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и	С отдельными неточностями умеет анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки	Обучающийся умеет анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок выбора габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки

решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Умеет анализировать порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	Не умеет анализировать порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	С отдельными неточностями умеет анализировать порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	Обучающийся умеет анализировать порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)
Умеет анализировать порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Не умеет анализировать порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	С отдельными неточностями умеет анализировать порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Обучающийся умеет анализировать порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения
Умеет анализировать порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Не умеет анализировать порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	С отдельными неточностями умеет анализировать порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Обучающийся умеет анализировать порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Обучающийся уверенно умеет анализировать порядок оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной	Не владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования	Не достаточно владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования	Достаточно владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования	Обучающийся в полной мере владеет навыками описания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством

Здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированно го проектирования	документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированно го проектирования	документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированно го проектирования	документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированно го проектирования	проектной документации здания, инженерных систем, в т ч с использованием средств автоматизированно го проектирования
Владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Не владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Не достаточно владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Достаточно владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование	Обучающийся в полной мере владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование
Владеет навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	Не владеет навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	Не достаточно владеет навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	Достаточно владеет навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)	Обучающийся в полной мере владеет навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующие на здание (сооружение)
Владеет навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Не владеет навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Не достаточно владеет навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Достаточно владеет навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения	Обучающийся в полной мере владеет навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т ч с использованием прикладного программного обеспечения
Владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Не владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Не достаточно владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Достаточно владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности	Обучающийся в полной мере владеет навыками оценки основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы.	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, консультаций	Специализированная мебель, мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
2	Компьютерный класс для проведения практических занятий, текущего контроля, промежуточной аттестации	Специализированная мебель, компьютеры, обеспечивающие доступ к локальной сети университета и сети Интернет, переносной мультимедийный проектор, принтер
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4	Методический кабинет для самостоятельной работы	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2023г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Металлические конструкции : учеб. для вузов / Ю. И. Кудишин [и др.] ; ред. Ю. И. Кудишин. - 13-е изд., испр. - Москва : Академия, 2011. - 688 с.
2. Солодов Н. В., Есипов С. М., Водяхин Н. В. Металлические конструкции (общий курс) : методические указания к выполнению лабораторных работ для

студентов специальности 08.05.01 - Строительство уникальных зданий и сооружений.
- Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова. 2017. - 47 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru>;
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com>;
3. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») <http://ntb.bstu.ru>;
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>;
5. Справочно-поисковая система «Консультант - плюс» <http://www.consultant.ru>.