

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:
Зав. кафедрой «Металлических и деревянных
конструкций»


_____ Д.И.Емельянов
« 17 » января 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**«МЕТОДЫ РАСЧЕТА СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОН-
СТРУКЦИЙ»**

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль):

Проектирование, расчет и изготовление строительных сооружений
и их элементов

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения образовательной программы: 2 года

Год начала подготовки: 2025

Разработчик



А.А.Свентиков

Воронеж – 2025

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методы расчета строительных металлических конструкций» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3 - Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты

Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-1	Знает требования законодательства РФ и нормативно-технической документации в строительстве, в том числе ведомственной по проектированию зданий и сооружений из металлических конструкций, методику проектирования строительных металлических конструкций	Вопросы (тест)	Полнота знаний
		Умеет проверять соответственно разрабатываемых проектов и технической документации требованиям нормативных документов	Стандартные и прикладные задания	Наличие умений
		Владеет средствами автоматизированного проектирования металлических конструкций	Стандартные и прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-3	Знает правила и способы организации работ подразделения по проведению исследований и проектированию металлических конструкций	Вопросы (тест)	Полнота знаний
		Умеет осуществлять координацию работ между исполнителями внутри подразделения и между подразделениями по выполнению исследований и разработке проектной документации на металлические конструкции	Стандартные и прикладные задания	Наличие умений
		Владеет методами координации работ между исполнителями внутри подразделения и между подразделениями по выполнению	Стандартные и прикладные задания	Наличие навыков

		исследований и разработке проектной документации на металлические конструкции		
--	--	---	--	--

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки ¹	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристики сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
Вопросы для подготовки к зачету	
1	Свойства стали. Классификация и нормирование стали. Выбор стали. Работа стали при одноосном и сложном напряженном состояниях. Концентрация напряжений. Работа при повторных нагрузках. Сортамент.
2	Цель расчета и группы предельных состояний. Нормативные и расчетные нагрузки. Основы расчета металлических конструкций. Нормативные и расчетные сопротивления. Классификация нагрузок и воздействий. Сочетания нагрузок.
3	Сварка металлов. Сущность процесса. Классификация основных видов сварки. Свариваемость строительных сталей. Сварочные напряжения и деформации. Способы уменьшения и исправления сварочных напряжений и деформаций.
4	Основные типы сварных швов и соединений. Геометрические характеристики швов. Классификация швов по расположению в пространстве. Методы контроля качества сварки и сварных конструкций. Разновидности дефектов сварки. Природа их образования и способы устранения.
5	Конструктивные требования к сварным швам. Расчет сварных соединений со стыковыми и угловыми швами.
6	Виды болтов. Виды болтовых соединений. Расчет соединений на болтах без контролируемого натяжения. Расчет соединений на высокопрочных болтах. Конструирование болтовых соединений.
7	Основы расчета изгибаемых элементов. Расчет изгибаемых элементов с учетом развития пластических деформаций. Понятие о пластическом шарнире.
8	Общая устойчивость изгибаемых элементов. Местная устойчивость элементов изгибаемых балок. Продольные и поперечные ребра жесткости.
9	Общая характеристика балочных конструкций. Типы балочных клеток. Узлы сопряжения балок между собой.
10	Подбор и проверка сечения прокатной балки.
11	Подбор и проверка сечения составной балки. Понятие об оптимальной и минимальной высоте балки.
12	Укрепление стенки балки над опорой.
13	Изменение поперечного сечения балки по длине.
14	Соединение поясов балки со стенкой сварными швами.
15	Монтажные и заводские стыки балок. Классификация стыков в зависимости от условий сборки, типов балок и видов соединений. Конструкция сварных стыков прокатных и составных сварных балок. Стык составной балки на болтах без контролируемого натяжения. Стык составной балки на высокопрочных болтах.
16	Расчёт на прочность центрально растянутых или сжатых элементов. Расчёт на устойчивость центрально сжатых элементов.
17	Сплошные колонны. Подбор и проверка сечения.
18	Сквозные колонны. Их конструктивные особенности. Влияние решетки на устойчивость колонны. Подбор и проверка сечения сквозной колонны на планках. Расчет планок.
19	Конструирование и расчет базы центрально сжатой колонны.
20	Расчет и конструирование оголовков колонн при опирании балок сверху.

21	Общая характеристика каркасов производственных зданий. Состав каркаса однопролетного одноэтажного производственного здания. Требования, предъявляемые к каркасам производственных зданий. Компонировка конструктивной схемы каркаса. Размещение колонн в плане и компоновка рамы каркаса.
22	Виды профилируемого настила в строительстве. Проектирование и расчет листов профилируемого настила.
23	Прогоны покрытия. Расчет и конструирование. Тяжи по прогонам
24	Связи каркаса производственного здания. Виды и общее назначение. Назначение и конструкция горизонтальных связей в плоскости верхних поясов ферм. Назначение и конструкция вертикальных связей между фермами. Основы расчета связей. Назначение и конструкция горизонтальных продольных и поперечных связей в плоскости нижних поясов ферм. Вертикальные связи между колоннами. Их назначение, размещение и конструкция.
25	Общие сведения о фермах. Их классификация и области применения. Очертание ферм. Схемы решеток ферм. Компонировка фермы. Расчет и действительная работа фермы. Расчетные длины элементов фермы. Предельные гибкости элементов фермы. Типы сечений элементов фермы. Компонировка сечений элементов фермы из парных уголков. Подбор сечений растянутых стержней фермы. Подбор сечений фермы по предельной гибкости. Подбор сечений сжатых стержней фермы. Общие требования к конструированию ферм (правила конструирования ферм). Расчет и конструкция рядовых (не опорных) узлов фермы.
Тестовые задания	
1	<i>Основное достоинство металлических конструкций:</i> - Твердость - Конструктивная легкость - Плотность - Соответствие расчетных фактическим механическим характеристикам
2	<i>Основной недостаток металлических конструкций:</i> - Повышенная трудоёмкость изготовления - Повышенная стоимость - Повышенная коррозия - Низкая огнестойкость
3	<i>Основными механическими испытаниями стали для определения прочностных свойств являются:</i> - Сопротивляемость статическим воздействиям - Сопротивляемость динамическим воздействиям - Плотность - Ударная вязкость
4	<i>Положительное влияние на прочность стали оказывает:</i> - Марганец - Фосфор - Кремний - Ванадий
5	<i>Сталь для строительных конструкций назначается в зависимости от:</i> - Назначения конструкции - Величины нагрузки - Предполагаемой длительности эксплуатации - Атмосферных воздействий
6	<i>Прочность это:</i> - Свойство стали сохранять свою форму под нагрузкой - Свойство стали деформироваться только в пределах упругой стадии - Способность стали сопротивляться внешним воздействиям при потере своей формы

	- Способность стали сопротивляться внешним воздействиям без разрушения.
7	Свойство стали восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузки это: - Ползучесть - Пластичность - Упругость - Вязкость
8	При достижении временного сопротивления: - Образец разрушается - Эти напряжения сохраняются незначительное время - Деформации образца достигают недопустимого уровня - Напряжения в образце достигают максимального значения
9	В настоящее время основным методом расчета строительных конструкций является: - Метод расчета по допускаемым напряжениям - Метод расчета по разрушающим нагрузкам - Метод расчета по предельным состояниям - Метод расчета по разрушающим напряжениям
10	Предельное состояние конструкций – это такое состояние, когда: - Конструкция теряет устойчивость - Конструкция разрушается - Конструкция теряет свою форму - Конструкция перестает удовлетворять предъявляемым к ней требованиям
11	К первой группе предельных состояний относятся: - Состояния, когда конструкция теряет несущую способность или становится полностью непригодной к эксплуатации - Состояние, когда конструкция непригодна к нормальной эксплуатации - Состояние, при котором имеются повышенный уровень колебаний, вибрации - Состояния, когда конструкция разрушается.
12	Ко второй группе предельных состояний относится: - Состояния, когда конструкция теряет несущую способность или становится полностью непригодной к эксплуатации - Состояние, когда конструкция непригодна к нормальной эксплуатации - Состояние, при котором имеются повышенный уровень колебаний, вибрации - Состояния, когда конструкция разрушается
13	Расчет конструкций по первой группе предельных состояний состоит в том, чтобы: - Напряжения в конструкции или ее элементах не превышали допустимые - Конструкции и их элементы сохраняли устойчивость формы - Усилия, возникающие в конструкции или ее элементах не должны превышать максимальных усилий, которые она может выдержать. - Возникающие перемещения не превышали допустимый уровень
14	Коэффициент γ_f - это: - Коэффициент надежности по нагрузке - Коэффициент надежности по назначению - Коэффициент надежности по материалу. - Коэффициент надежности по сроку эксплуатации
15	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f учитывает: - Вероятность увеличения нагрузки в течение первых пяти лет эксплуатации конструкции - Возможность увеличения нагрузки в связи с реконструкцией зданий и сооружений - Вероятность увеличения нагрузки в течении всего срока эксплуатации зданий и сооружений. - Вероятность увеличения нагрузки из-за условий эксплуатации
16	Коэффициент γ_m - это

	<ul style="list-style-type: none"> - Коэффициент надежности по нагрузке - Коэффициент надежности по назначению - Коэффициент надежности по материалу. - Коэффициент надежности по сроку эксплуатации
17	<p><i>Коэффициент надежности по материалу γ_m учитывает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Неточности при механических испытаниях стали; - Возможность отклонения свойств стали от полученных результатов в силу ограниченного количества испытанных образцов; - Возможный запас прочности. - Возможные превышения деформаций и перемещений при эксплуатации
18	<p><i>При расчете по первой группе предельных состояний используется величина нагрузки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Принятая по технической документации; - Принятая по результатам измерений; - Принятая по техническому заданию - Принятая с учетом возможного вероятностного превышения номинального значения
19	<p><i>Нормативные сопротивления стали определяются:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами теории твердого тела; - Анализом аварий, при которых произошло разрушение металлических конструкций; - С помощью механических испытаний образцов. - С помощью методов планирования эксперимента
20	<p>R_{un} - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормативное сопротивление стали, установленное по пределу прочности; - Расчетное сопротивление стали, установленное по пределу прочности. - Нормативное сопротивление стали срезу. - Нормативное сопротивление стали, установленное по временному сопротивлению
21	<p>R_u - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчетное сопротивление стали срезу. - Расчетное сопротивление стали по временному сопротивлению - Расчетное сопротивление стали по пределу текучести. - Нормативное сопротивление стали смятию
22	<p>R_{yn} - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормативное сопротивление стали по временному сопротивлению; - Расчетное сопротивление стали по пределу текучести; - Нормативное сопротивление стали по пределу текучести. - Расчетное сопротивление стали смятию
23	<p>R_y - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расчетное сопротивление стали по пределу текучести; - Нормативное сопротивление стали по пределу прочности. - Расчетное сопротивление стали по пределу прочности. - Нормативное сопротивление стали срезу.
24	<p><i>Чтобы получить расчетное сопротивление стали, нормативное сопротивление стали нужно:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Разделить на коэффициент надежности по нагрузке. - Умножить на коэффициент надежности по назначению. - Разделить на коэффициент надежности по материалу. - Умножить на коэффициент надежности по нагрузке.
25	<p><i>При расчете по второй группе предельных состояний используется величина нагрузки:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Принятая по технической документации; - Принятая по результатам измерений; - Принятая по техническому заданию - Принятая с учетом возможного вероятностного превышения номинального значения

26	<p>Выберите вид предельного состояния, по которому рассчитываются центрально-растянутые элементы, если допускается развитие пластических деформаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - По непригодности к эксплуатации - текучесть материала; - По непригодности к эксплуатации – хрупкость материала - По непригодности к эксплуатации - устойчивость формы - По прочности – разрушение материала
27	<p>Выберите формулу, по которой рассчитываются центрально растянутые стержни по непригодности к эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{A} \leq R_u \gamma_c / \gamma_u$
28	<p>Выберите формулу, по которой рассчитываются центрально-сжатые элементы по прочности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{A} \leq \frac{R_u \gamma_c}{\gamma_u}$
29	<p>Если допускается работа стали в упруго-пластической области, расчет изгибаемых элементов производится</p> <ul style="list-style-type: none"> - По текучести. - По вязкому разрушению. - По хрупкому разрушению - По переходу в изменяемую систему.
30	<p>Выберите формулу, по которой проверяется величина нормальных напряжений в изгибаемых элементах, работающих только в упругой стадии</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$
31	<p>Выберите формулу, по которой проверяется величина нормальных напряжений в изгибаемых элементах, работающих в упруго-пластической области</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$

32	<p>Выберите формулу, по которой проверяется величина касательных напряжений в изгибаемых элементах</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\phi A} \leq R_y \gamma_c$
33	<p>Короткие стержни, сжатые осевой силой, рассчитываются</p> <ul style="list-style-type: none"> - По вязкому разрушению - По смятию - По устойчивости. - По потере формы равновесия
34	<p>Длинные стержни, сжатые осевой силой, рассчитываются</p> <ul style="list-style-type: none"> - По вязкому разрушению - По смятию - По устойчивости. - По потере формы равновесия
35	<p>Выберите формулу, по которой рассчитываются длинные стержни, сжатые осевой силой</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\phi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\phi_e A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$
36	<p>Коэффициент ϕ (коэффициент продольного изгиба) зависит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - От величины нагрузки. - От механических свойств стали и гибкости. - От величины напряжений, возникающих в элементе под нагрузкой - От вида прикладываемой нагрузки
37	<p>Устойчивость центрально нагруженного стержня можно повысить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - С помощью связей, уменьшающих расчетную длину элемента. - За счет применения более прочной стали. - За счет применения менее прочной стали. - За счет использования другого поперечного сечения
38	<p>К центрально-сжатым стержням относятся элементы, у которых сила приложена с эксцентриситетом</p> <ul style="list-style-type: none"> - $e < \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{1000}$ - $e < \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{750}$ - $e > \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{750}$ - $e > \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{1000}$
39	<p>Расчетная длина колонны зависит от</p> <ul style="list-style-type: none"> - величины нагрузки

	<ul style="list-style-type: none"> - размеров поперечного сечения - опорных закреплений стержня - модуля упругости стали
40	<p>Гибкость элемента определяется по формуле</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}}$ - $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$ - $\bar{\lambda} = 1,30 + 0,15 \bar{\lambda}^2$ - $\lambda = \frac{h_f}{t_f}$
41	<p>Условная гибкость элемента определяется по формуле</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}}$ - $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$ - $\bar{\lambda} = 1,30 + 0,15 \bar{\lambda}^2$ - $\lambda = \frac{h_f}{t_f}$
42	<p>Приведенная гибкость сквозного стержня на планках определяется по формуле</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$ - $\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_1^2}$ - $\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_x^2 + \lambda_1^2}$ - $\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_y^2 + \alpha_1 \frac{A}{A_{d1}}}$
43	<p>Повысить местную устойчивость стенки колонны сплошного сечения можно</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приняв более прочную сталь - Увеличив толщину стенки - Увеличив толщину пояса. - Увеличив высоту стенки
44	<p>Равноустойчивой двухветвенной сквозной колонной считается колонна, у которой</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda_x = \lambda_y$ - $\lambda_x = \lambda_{ef}$ - $\lambda_x = \lambda_1$ - $\lambda_x = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_1^2}$
45	<p>Увеличение расстояния между ветвями двухветвенной колонны</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приведет к повышению устойчивости относительно материальной оси - Приведет к повышению устойчивости относительно свободной оси - Не повлияет на устойчивость стержня колонны. - Приведет к понижению устойчивости относительно свободной оси
46	<p>Появление поперечной силы в центрально-сжатой колонне вызывается</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационной нагрузкой - монтажной нагрузкой - искривлением оси стержня при потере устойчивости. - зависит от величины гибкости колонны
47	<p>Величина поперечной силы в центрально-сжатой колонне определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> - из построения эпюры изгибающего момента - как величина, зависящая от площади стержня

	<ul style="list-style-type: none"> - из построения эпюры поперечной силы. - как величина, зависящая от гибкости стержня
48	<p><i>Соединительные планки сквозных колонн работают</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - на растяжение - на сжатие - на изгиб - на срез
49	<p><i>Раскосы соединительной решетки сквозных колонн работают</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - на растяжение - на сжатие - на изгиб - на срез
50	<p><i>Диафрагмы в сквозных колоннах и поперечные ребра жесткости в сплошных колоннах ставятся для:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Повышения прочности стержня - Повышения местной устойчивости стенки и поясов стержня - Повышения крутильно-изгибной жесткости стержня. - Уменьшения гибкости ветвей колонны
51	<p><i>В базах центрально-сжатых колонн опорная плита работает на</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сжатие - смятие - изгиб - внецентренное сжатие
52	<p><i>Размер опорной плиты базы центрально-сжатой колонны рассчитывается</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - на продавливание стержнем колонны - на смятие опорной плиты стержнем колонны - на смятие материала фундамента - на отрыв плиты от фундамента
53	<p><i>Траверсы базы колонн предназначены</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для объединения ветвей колонны в единое целое - для соединения стержня колонны с опорной плитой - для передачи нагрузки от стержня колонны на опорную плиту. - для восприятия изгибающего момента в базе
54	<p><i>Высота траверсы базы колонн назначается</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - в зависимости от расстояния между соединительными элементами стержня - в зависимости от длины сварных швов, которым траверса приваривается к стержню - пропорционально толщине траверсы - пропорционально высоте поперечного сечения колонны
55	<p><i>Продольное ребро жесткости в оголовке колонны предназначено</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для повышения устойчивости стенки колонны - для передачи усилия от опорной плиты на стенку колонны - для повышения крутильной жесткости колонны в месте передачи усилия. - для восприятия опорной реакции от вышерасположенной конструкции
56	<p><i>Траверса в оголовке сквозных колонн предназначена</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для объединения ветвей в единое целое - для повышения крутильной жесткости колонны - для передачи усилия от опорной плиты на ветви. - для восприятия опорной реакции от вышерасположенной конструкции
57	<p><i>При опирании балки на колонну сбоку опорная реакция передается</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - через болты, которыми балка крепится к колонне - через сварные швы прикрепления поясов балки к колонне - через опорный столик - через сварные швы прикрепления стенки балки к колонне

58	<p>Толщину плиты базы центрально-сжатой колонны определяют из условия ее прочности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - На изгиб; - На смятие; - На сжатие. - На локальное сжатие
59	<p>При компоновке сечения центрально-сжатой колонны по принципу равноустойчивости должно соблюдаться условие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $l_x = l_y$ - $\lambda_x = \lambda_y$ - $l_x = l_{ef,y}$ - $i_x = i_y$
60	<p>Приведенная гибкость центрально-сжатой сквозной колонны относительно свободной оси зависит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - От вида конструкции соединения ветвей. - От количества ветвей. - От величины продольной силы - От количества ветвей и вида конструкции их соединения.
61	<p>Сквозная колонна может потерять несущую способность:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Только от потери устойчивости стержня в целом. - От потери устойчивости стержня в целом относительно материальной или свободной оси - Только от потери устойчивости отдельной ветви на участке между узлами крепления раскосов или планок. - От потери устойчивости стержня в целом и от потери устойчивости отдельной ветви на участке между узлами крепления раскосов или планок.
62	<p>Расстояние между ветвями сквозной центрально-сжатой колонны определяется из условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прочности стержня в целом - Устойчивости относительно свободной оси. - Устойчивости относительно материальной оси. - Устойчивости относительно свободной и материальной оси
63	<p>Устойчивость отдельной ветви сквозной центрально-сжатой колонны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверяется только относительно собственной оси ветви, параллельной свободной оси сечения колонны - Проверяется только относительно собственной оси ветви, параллельной материальной оси сечения колонны - Не проверяется если выполнено условие устойчивости относительно свободной оси сечения колонны в целом - Не проверяется
64	<p>Сечение центрально-сжатых колонн проектируется по принципу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Равноустойчивости относительно осей сечения колонны - Равнопрочности относительно осей сечения колонны - Равной расчетной длины относительно осей сечения колонны - Равной приведенной гибкости относительно осей сечения колонны
65	<p>Расчетная длина отдельной ветви сквозной центрально-сжатой колонны равна:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расстоянию между узлами крепления раскосов или планок - Произведению расстояния между узлами крепления раскосов или планок на 40 - Расстоянию между точками закрепления концов стержня колонны с учетом коэффициента μ - Расстоянию между ветвями
66	<p>При использовании закритической работы стенки в расчетное сечение включается:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Только поперечное сечение ребер в проверяемом отсеке

	<ul style="list-style-type: none"> - Участки стенки в проверяемом отсеке - Крайние участки стенки по $0,65 t_w \sqrt{\frac{E}{R_y}}$ в проверяемом отсеке - Участки стенки и полок в расчетном сечении проверяемого отсека
67	<p>Колонны производственных однопролетных зданий работают на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Центральное сжатие. - Внецентренное сжатие. - Поперечный изгиб. - Центральное сжатие и поперечный изгиб
68	<p>Расчетная длина колонны в плоскости рамы зависит от:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формы потери устойчивости, определяемой способом закрепления концов. - Соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Способа закрепления концов и соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Величины действующей эксплуатационной нагрузки
69	<p>Расчетная длина колонны из плоскости рамы определяется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формы потери устойчивости, определяемой способом закрепления концов. - Соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Способа закрепления концов и соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Величины действующей эксплуатационной нагрузки
70	<p>В стержнях ферм возникает усилие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Осевое усилие - Изгиб - Осевое усилие с кручением - Осевое усилие с изгибом
71	<p>Оптимальное очертание фермы должно соответствовать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Эпюре поперечных сил - Эпюре изгибающих моментов - Эпюре прогибов - Эпюре изменения момента сопротивления поперечного сечения фермы
72	<p>Угол наклона раскосов в фермах с треугольной решеткой должен быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30-45° - 35-55° - 40-50° - 45-60°
73	<p>Основное назначение связей, устанавливаемых в уровне верхних поясов ферм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обеспечение удобства монтажа. - Обеспечение геометрической неизменяемости покрытия - Обеспечение устойчивости верхнего пояса ферм - Обеспечение удобства устройства узлов прикрепления элементов
74	<p>Нагрузка к ферме должна быть приложена:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Равномерно распределена по верхнему поясу фермы - Распределена по верхнему поясу фермы согласно расчетной схеме загрузки эксплуатационной нагрузки - Сосредоточенными силами, приложенными в узлах - Сосредоточенными силами, расположенными на равных расстояниях друг от друга.
75	<p>Расчетная длина стержней сжатого пояса в плоскости фермы принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
76	<p>Расчетная длина опорного раскоса в плоскости фермы принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины

	<ul style="list-style-type: none"> - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
77	<p>Расчетная длина сжатых стоек и раскосов (кроме опорного) ферм в плоскости ферм принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
78	<p>Расчетная длина сжатых элементов ферм из парных уголков из плоскости фермы принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
79	<p>Гибкость сжатых поясов, опорных стоек и раскосов должна быть</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda \leq 150 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 180 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 210 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 200$
80	<p>Гибкость сжатых элементов ферм, кроме поясов, опорных стоек и раскосов должна быть</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda \leq 150 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 180 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 210 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 200$
81	<p>Гибкость сжатых связей должна быть</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda \leq 180 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 210 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 200$ - $\lambda \leq 300$
82	<p>Совместность работы уголков в растянутых стержнях ферм обеспечиваются прокладками, установленными на расстоянии не более (i- радиус инерции)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30 i - 40 i - 60 i - 80 i.
83	<p>Совместность работы уголков в сжатых стержнях ферм обеспечивается прокладками, установленными на расстоянии не более (i- радиус инерции)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30 i - 40 i - 60 i - 80 i.

84	<p>Сечение сжатых элементов ферм проверяется по формуле:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$
85	<p>Сечение растянутых элементов ферм проверяется по формуле:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$
86	<p>Стержни поясов стропильных ферм работают на внецентренное сжатие или растяжение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - При приложении вертикальной нагрузки между узлами фермы - При узловом приложении вертикальной нагрузки - кровля по прогонам или ж/б плитам - При узловом приложении горизонтальной нагрузки от ветра - При несовпадении продольных осей элементов ферм в узлах
87	<p>Гибкость растянутых стержней ферм ограничивают, т.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Длинные и тонкие стержни могут провисать под действием собственного веса и колебаться от других воздействий. - Стержни могут потерять устойчивость. - Стержни могут потерять прочность. - Из условия обеспечения примыкания к другим конструктивным элементам
<p>ПК-3 - Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты</p>	
<p>Вопросы для подготовки к зачету</p>	
1	Свойства стали. Классификация и нормирование стали. Выбор стали. Работа стали при одноосном и сложном напряженном состояниях. Концентрация напряжений. Работа при повторных нагрузках. Сортамент.
2	Цель расчета и группы предельных состояний. Нормативные и расчетные нагрузки. Основы расчета металлических конструкций. Нормативные и расчетные сопротивления. Классификация нагрузок и воздействий. Сочетания нагрузок.
3	Сварка металлов. Сущность процесса. Классификация основных видов сварки. Свариваемость строительных сталей. Сварочные напряжения и деформации. Способы уменьшения и исправления сварочных напряжений и деформаций.
4	Основные типы сварных швов и соединений. Геометрические характеристики швов. Классификация швов по расположению в пространстве. Методы контроля качества сварки и сварных конструкций. Разновидности дефектов сварки. Природа их образования и способы устранения.
5	Конструктивные требования к сварным швам. Расчет сварных соединений со стыковыми и угловыми швами.

6	Виды болтов. Виды болтовых соединений. Расчет соединений на болтах без контролируемого натяжения. Расчет соединений на высокопрочных болтах. Конструирование болтовых соединений.
7	Основы расчета изгибаемых элементов. Расчет изгибаемых элементов с учетом развития пластических деформаций. Понятие о пластическом шарнире.
8	Общая устойчивость изгибаемых элементов. Местная устойчивость элементов изгибаемых балок. Продольные и поперечные ребра жесткости.
9	Общая характеристика балочных конструкций. Типы балочных клеток. Узлы сопряжения балок между собой.
10	Подбор и проверка сечения прокатной балки.
11	Подбор и проверка сечения составной балки. Понятие об оптимальной и минимальной высоте балки.
12	Укрепление стенки балки над опорой.
13	Изменение поперечного сечения балки по длине.
14	Соединение поясов балки со стенкой сварными швами.
15	Монтажные и заводские стыки балок. Классификация стыков в зависимости от условий сборки, типов балок и видов соединений. Конструкция сварных стыков прокатных и составных сварных балок. Стык составной балки на болтах без контролируемого натяжения. Стык составной балки на высокопрочных болтах.
16	Расчет на прочность центрально растянутых или сжатых элементов. Расчет на устойчивость центрально сжатых элементов.
17	Сплошные колонны. Подбор и проверка сечения.
18	Сквозные колонны. Их конструктивные особенности. Влияние решетки на устойчивость колонны. Подбор и проверка сечения сквозной колонны на планках. Расчет планок.
19	Конструирование и расчет базы центрально сжатой колонны.
20	Расчет и конструирование оголовков колонн при опирании балок сверху.
21	Общая характеристика каркасов производственных зданий. Состав каркаса однопролетного одноэтажного производственного здания. Требования, предъявляемые к каркасам производственных зданий. Компонировка конструктивной схемы каркаса. Размещение колонн в плане и компоновка рамы каркаса.
22	Виды профилируемого настила в строительстве. Проектирование и расчет листов профилируемого настила.
23	Прогоны покрытия. Расчет и конструирование. Тяжи по прогонам
24	Связи каркаса производственного здания. Виды и общее назначение. Назначение и конструкция горизонтальных связей в плоскости верхних поясов ферм. Назначение и конструкция вертикальных связей между фермами. Основы расчета связей. Назначение и конструкция горизонтальных продольных и поперечных связей в плоскости нижних поясов ферм. Вертикальные связи между колоннами. Их назначение, размещение и конструкция.
25	Общие сведения о фермах. Их классификация и области применения. Очертание ферм. Схемы решеток ферм. Компонировка фермы. Расчет и действительная работа фермы. Расчетные длины элементов фермы. Предельные гибкости элементов фермы. Типы сечений элементов фермы. Компонировка сечений элементов фермы из парных уголков. Подбор сечений растянутых стержней фермы. Подбор сечений фермы по предельной гибкости. Подбор сечений сжатых стержней фермы. Общие требования к конструированию ферм (правила конструирования ферм). Расчет и конструкция рядовых (не опорных) узлов фермы.
Тестовые задания	
1	Основное достоинство металлических конструкций: - Твердость - Конструктивная легкость - Плотность

	- Соответствие расчетных фактическим механическим характеристикам
2	<p><i>Основной недостаток металлических конструкций:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Повышенная трудоёмкость изготовления - Повышенная стоимость - Повышенная коррозия - Низкая огнестойкость
3	<p><i>Основными механическими испытаниями стали для определения прочностных свойств являются:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Сопротивляемость статическим воздействиям - Сопротивляемость динамическим воздействиям - Плотность - Ударная вязкость
4	<p><i>Положительное влияние на прочность стали оказывает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Марганец - Фосфор - Кремний - Ванадий
5	<p><i>Сталь для строительных конструкций назначается в зависимости от:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Назначения конструкции - Величины нагрузки - Предполагаемой длительности эксплуатации - Атмосферных воздействий
6	<p><i>Прочность это:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Свойство стали сохранять свою форму под нагрузкой - Свойство стали деформироваться только в пределах упругой стадии - Способность стали сопротивляться внешним воздействиям при потере своей формы - Способность стали сопротивляться внешним воздействиям без разрушения.
7	<p><i>Свойство стали восстанавливать свою первоначальную форму после снятия нагрузки это:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ползучесть - Пластичность - Упругость - Вязкость
8	<p><i>При достижении временного сопротивления:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Образец разрушается - Эти напряжения сохраняются незначительное время - Деформации образца достигают недопустимого уровня - Напряжения в образце достигают максимального значения
9	<p><i>В настоящее время основным методом расчета строительных конструкций является:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Метод расчета по допускаемым напряжениям - Метод расчета по разрушающим нагрузкам - Метод расчета по предельным состояниям - Метод расчета по разрушающим напряжениям
10	<p><i>Предельное состояние конструкций – это такое состояние, когда:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Конструкция теряет устойчивость - Конструкция разрушается - Конструкция теряет свою форму - Конструкция перестает удовлетворять предъявляемым к ней требованиям
11	<p><i>К первой группе предельных состояний относятся:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Состояния, когда конструкция теряет несущую способность или становится полностью непригодной к эксплуатации - Состояние, когда конструкция непригодна к нормальной эксплуатации - Состояние, при котором имеются повышенный уровень колебаний, вибрации

	- Состояния, когда конструкция разрушается.
12	<p>Ко второй группе предельных состояний относится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Состояния, когда конструкция теряет несущую способность или становится полностью непригодной к эксплуатации - Состояние, когда конструкция непригодна к нормальной эксплуатации - Состояние, при котором имеются повышенный уровень колебаний, вибрации - Состояния, когда конструкция разрушается
13	<p>Расчет конструкций по первой группе предельных состояний состоит в том, чтобы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Напряжения в конструкции или ее элементах не превышали допустимые - Конструкции и их элементы сохраняли устойчивость формы - Усилия, возникающие в конструкции или ее элементах не должны превышать максимальных усилий, которые она может выдержать. - Возникающие перемещения не превышали допустимый уровень
14	<p>Коэффициент γ_f - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Коэффициент надежности по нагрузке - Коэффициент надежности по назначению - Коэффициент надежности по материалу. - Коэффициент надежности по сроку эксплуатации
15	<p>Коэффициент надежности по нагрузке γ_f учитывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вероятность увеличения нагрузки в течение первых пяти лет эксплуатации конструкции - Возможность увеличения нагрузки в связи с реконструкцией зданий и сооружений - Вероятность увеличения нагрузки в течении всего срока эксплуатации зданий и сооружений. - Вероятность увеличения нагрузки из-за условий эксплуатации
16	<p>Коэффициент γ_m - это</p> <ul style="list-style-type: none"> - Коэффициент надежности по нагрузке - Коэффициент надежности по назначению - Коэффициент надежности по материалу. - Коэффициент надежности по сроку эксплуатации
17	<p>Коэффициент надежности по материалу γ_m учитывает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Неточности при механических испытаниях стали; - Возможность отклонения свойств стали от полученных результатов в силу ограниченного количества испытанных образцов; - Возможный запас прочности. - Возможные превышения деформаций и перемещений при эксплуатации
18	<p>При расчете по первой группе предельных состояний используется величина нагрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принятая по технической документации; - Принятая по результатам измерений; - Принятая по техническому заданию - Принятая с учетом возможного вероятностного превышения номинального значения
19	<p>Нормативные сопротивления стали определяются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методами теории твердого тела; - Анализом аварий, при которых произошло разрушение металлических конструкций; - С помощью механических испытаний образцов. - С помощью методов планирования эксперимента
20	<p>$R_{ин}$ - это:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Нормативное сопротивление стали, установленное по пределу прочности; - Расчетное сопротивление стали, установленное по пределу прочности. - Нормативное сопротивление стали срезу. - Нормативное сопротивление стали, установленное по временному сопротивлению
21	R_u - это:

	<ul style="list-style-type: none"> - Расчетное сопротивление стали срезу. - Расчетное сопротивление стали по временному сопротивлению - Расчетное сопротивление стали по пределу текучести. - Нормативное сопротивление стали смятию
22	<ul style="list-style-type: none"> . R_{yn} - это: - Нормативное сопротивление стали по временному сопротивлению; - Расчетное сопротивление стали по пределу текучести; - Нормативное сопротивление стали по пределу текучести. - Расчетное сопротивление стали смятию
23	<ul style="list-style-type: none"> R_y - это: - Расчетное сопротивление стали по пределу текучести; - Нормативное сопротивление стали по пределу прочности. - Расчетное сопротивление стали по пределу прочности. - Нормативное сопротивление стали срезу.
24	<p>Чтобы получить расчетное сопротивление стали, нормативное сопротивление стали нужно:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Разделить на коэффициент надежности по нагрузке. - Умножить на коэффициент надежности по назначению. - Разделить на коэффициент надежности по материалу. - Умножить на коэффициент надежности по нагрузке.
25	<p>При расчете по второй группе предельных состояний используется величина нагрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Принятая по технической документации; - Принятая по результатам измерений; - Принятая по техническому заданию - Принятая с учетом возможного вероятностного превышения номинального значения
26	<p>Выберите вид предельного состояния, по которому рассчитываются центрально-растянутые элементы, если допускается развитие пластических деформаций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - По непригодности к эксплуатации - текучесть материала; - По непригодности к эксплуатации – хрупкость материала - По непригодности к эксплуатации - устойчивость формы - По прочности – разрушение материала
27	<p>Выберите формулу, по которой рассчитываются центрально растянутые стержни по непригодности к эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{A} \leq R_u \gamma_c / \gamma_u$
28	<p>Выберите формулу, по которой рассчитываются центрально-сжатые элементы по прочности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{A} \leq \frac{R_u \gamma_c}{\gamma_u}$

29	<p>Если допускается работа стали в упруго-пластической области, расчет изгибаемых элементов производится</p> <ul style="list-style-type: none"> - По текучести. - По вязкому разрушению. - По хрупкому разрушению - По переходу в изменяемую систему.
30	<p>Выберите формулу, по которой проверяется величина нормальных напряжений в изгибаемых элементах, работающих только в упругой стадии</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\phi A} \leq R_y \gamma_c$
31	<p>Выберите формулу, по которой проверяется величина нормальных напряжений в изгибаемых элементах, работающих в упруго-пластической области</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\phi A} \leq R_y \gamma_c$
32	<p>Выберите формулу, по которой проверяется величина касательных напряжений в изгибаемых элементах</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{M}{cW} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{QS}{J_t} \leq R_s \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\phi A} \leq R_y \gamma_c$
33	<p>Короткие стержни, сжатые осевой силой, рассчитываются</p> <ul style="list-style-type: none"> - По вязкому разрушению - По смятию - По устойчивости. - По потере формы равновесия
34	<p>Длинные стержни, сжатые осевой силой, рассчитываются</p> <ul style="list-style-type: none"> - По вязкому разрушению - По смятию - По устойчивости. - По потере формы равновесия
35	<p>Выберите формулу, по которой рассчитываются длинные стержни, сжатые осевой силой</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\phi A} \leq R_y \gamma_c$

	<ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{\phi_e A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{M}{W} \leq R_y \gamma_c$
36	<p>Коэффициент ϕ (коэффициент продольного изгиба) зависит:</p> <ul style="list-style-type: none"> - От величины нагрузки. - От механических свойств стали и гибкости. - От величины напряжений, возникающих в элементе под нагрузкой - От вида прикладываемой нагрузки
37	<p>Устойчивость центрально нагруженного стержня можно повысить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - С помощью связей, уменьшающих расчетную длину элемента. - За счет применения более прочной стали. - За счет применения менее прочной стали. - За счет использования другого поперечного сечения
38	<p>К центрально-сжатым стержням относятся элементы, у которых сила приложена с эксцентриситетом</p> <ul style="list-style-type: none"> - $e < \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{1000}$ - $e < \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{750}$ - $e > \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{750}$ - $e > \frac{i}{20} + \frac{l_{ef}}{1000}$
39	<p>Расчетная длина колонны зависит от</p> <ul style="list-style-type: none"> - величины нагрузки - размеров поперечного сечения - опорных закреплений стержня - модуля упругости стали
40	<p>Гибкость элемента определяется по формуле</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}}$ - $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$ - $\bar{\lambda} = 1,30 + 0,15 \bar{\lambda}^2$ - $\lambda = \frac{h_f}{t_f}$
41	<p>Условная гибкость элемента определяется по формуле</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\bar{\lambda} = \frac{l_{ef}}{i} \sqrt{\frac{R_y}{E}}$ - $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$ - $\bar{\lambda} = 1,30 + 0,15 \bar{\lambda}^2$ - $\lambda = \frac{h_f}{t_f}$
42	<p>Приведенная гибкость сквозного стержня на планках определяется по формуле</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda = \frac{l_{ef}}{i}$ - $\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_1^2}$

	<ul style="list-style-type: none"> - $\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_x^2 + \lambda_1^2}$ - $\lambda_{ef} = \sqrt{\lambda_y^2 + \alpha_1 \frac{A}{A_{d1}}}$
43	<p>Повысить местную устойчивость стенки колонны сплошного сечения можно</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приняв более прочную сталь - Увеличив толщину стенки - Увеличив толщину пояса. - Увеличив высоту стенки
44	<p>Равноустойчивой двухветвенной сквозной колонной считается колонна, у которой</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda_x = \lambda_y$ - $\lambda_x = \lambda_{ef}$ - $\lambda_x = \lambda_1$ - $\lambda_x = \sqrt{\lambda_y^2 + \lambda_1^2}$
45	<p>Увеличение расстояния между ветвями двухветвенной колонны</p> <ul style="list-style-type: none"> - Приведет к повышению устойчивости относительно материальной оси - Приведет к повышению устойчивости относительно свободной оси - Не повлияет на устойчивость стержня колонны. - Приведет к понижению устойчивости относительно свободной оси
46	<p>Появление поперечной силы в центрально-сжатой колонне вызывается</p> <ul style="list-style-type: none"> - эксплуатационной нагрузкой - монтажной нагрузкой - искривлением оси стержня при потере устойчивости. - зависит от величины гибкости колонны
47	<p>Величина поперечной силы в центрально-сжатой колонне определяется</p> <ul style="list-style-type: none"> - из построения эпюры изгибающего момента - как величина, зависящая от площади стержня - из построения эпюры поперечной силы. - как величина, зависящая от гибкости стержня
48	<p>Соединительные планки сквозных колонн работают</p> <ul style="list-style-type: none"> - на растяжение - на сжатие - на изгиб - на срез
49	<p>Раскосы соединительной решетки сквозных колонн работают</p> <ul style="list-style-type: none"> - на растяжение - на сжатие - на изгиб - на срез
50	<p>Диафрагмы в сквозных колоннах и поперечные ребра жесткости в сплошных колоннах ставятся для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Повышения прочности стержня - Повышения местной устойчивости стенки и поясов стержня - Повышения крутильно-изгибной жесткости стержня. - Уменьшения гибкости ветвей колонны
51	<p>В базах центрально-сжатых колонн опорная плита работает на</p> <ul style="list-style-type: none"> - сжатие - смятие - изгиб - внецентренное сжатие
52	<p>Размер опорной плиты базы центрально-сжатой колонны рассчитывается</p> <ul style="list-style-type: none"> - на продавливание стержнем колонны - на смятие опорной плиты стержнем колонны

	<ul style="list-style-type: none"> - на смятие материала фундамента - на отрыв плиты от фундамента
53	<p><i>Траверсы базы колонн предназначены</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для объединения ветвей колонны в единое целое - для соединения стержня колонны с опорной плитой - для передачи нагрузки от стержня колонны на опорную плиту. - для восприятия изгибающего момента в базе
54	<p><i>Высота траверсы базы колонн назначается</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - в зависимости от расстояния между соединительными элементами стержня - в зависимости от длины сварных швов, которым траверса приваривается к стержню - пропорционально толщине траверсы - пропорционально высоте поперечного сечения колонны
55	<p><i>Продольное ребро жесткости в оголовке колонны предназначено</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для повышения устойчивости стенки колонны - для передачи усилия от опорной плиты на стенку колонны - для повышения крутильной жесткости колонны в месте передачи усилия. - для восприятия опорной реакции от вышерасположенной конструкции
56	<p><i>Траверса в оголовке сквозных колонн предназначена</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - для объединения ветвей в единое целое - для повышения крутильной жесткости колонны - для передачи усилия от опорной плиты на ветви. - для восприятия опорной реакции от вышерасположенной конструкции
57	<p><i>При опирании балки на колонну сбоку опорная реакция передается</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - через болты, которыми балка крепится к колонне - через сварные швы прикрепления поясов балки к колонне - через опорный столик - через сварные швы прикрепления стенки балки к колонне
58	<p><i>Толщину плиты базы центрально-сжатой колонны определяют из условия ее прочности:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - На изгиб; - На смятие; - На сжатие. - На локальное сжатие
59	<p><i>При компоновке сечения центрально-сжатой колонны по принципу равноустойчивости должно соблюдаться условие:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - $l_x = l_y$ - $\lambda_x = \lambda_y$ - $l_x = l_{ef, y}$ - $i_x = i_y$
60	<p><i>Приведенная гибкость центрально-сжатой сквозной колонны относительно свободной оси зависит:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - От вида конструкции соединения ветвей. - От количества ветвей. - От величины продольной силы - От количества ветвей и вида конструкции их соединения.
61	<p><i>Сквозная колонна может потерять несущую способность:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Только от потери устойчивости стержня в целом. - От потери устойчивости стержня в целом относительно материальной или свободной оси - Только от потери устойчивости отдельной ветви на участке между узлами крепления раскосов или планок. - От потери устойчивости стержня в целом и от потери устойчивости отдельной ветви на участке между узлами крепления раскосов или планок.

62	<p>Расстояние между ветвями сквозной центрально-сжатой колонны определяется из условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Прочности стержня в целом - Устойчивости относительно свободной оси. - Устойчивости относительно материальной оси. - Устойчивости относительно свободной и материальной оси
63	<p>Устойчивость отдельной ветви сквозной центрально-сжатой колонны:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проверяется только относительно собственной оси ветви, параллельной свободной оси сечения колонны - Проверяется только относительно собственной оси ветви, параллельной материальной оси сечения колонны - Не проверяется если выполнено условие устойчивости относительно свободной оси сечения колонны в целом - Не проверяется
64	<p>Сечение центрально-сжатых колонн проектируется по принципу:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Равноустойчивости относительно осей сечения колонны - Равнопрочности относительно осей сечения колонны - Равной расчетной длины относительно осей сечения колонны - Равной приведенной гибкости относительно осей сечения колонны
65	<p>Расчетная длина отдельной ветви сквозной центрально-сжатой колонны равна:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Расстоянию между узлами крепления раскосов или планок - Произведению расстояния между узлами крепления раскосов или планок на 40 - Расстоянию между точками закрепления концов стержня колонны с учетом коэффициента μ - Расстоянию между ветвями
66	<p>При использовании заkritической работы стенки в расчетное сечение включается:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Только поперечное сечение ребер в проверяемом отсеке - Участки стенки в проверяемом отсеке - Крайние участки стенки по $0,65 t_w \sqrt{\frac{E}{R_y}}$ в проверяемом отсеке - Участки стенки и полок в расчетном сечении проверяемого отсека
67	<p>Колонны производственных однопролетных зданий работают на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Центральное сжатие. - Внецентренное сжатие. - Поперечный изгиб. - Центральное сжатие и поперечный изгиб
68	<p>Расчетная длина колонны в плоскости рамы зависит от:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формы потери устойчивости, определяемой способом закрепления концов. - Соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Способа закрепления концов и соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Величины действующей эксплуатационной нагрузки
69	<p>Расчетная длина колонны из плоскости рамы определяется:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Формы потери устойчивости, определяемой способом закрепления концов. - Соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Способа закрепления концов и соотношения погонных жесткостей ригеля и колонны. - Величины действующей эксплуатационной нагрузки
70	<p>В стержнях ферм возникает усилие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Осевое усилие - Изгиб - Осевое усилие с кручением - Осевое усилие с изгибом
71	<p>Оптимальное очертание фермы должно соответствовать:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Эпюре поперечных сил - Эпюре изгибающих моментов - Эпюре прогибов - Эпюре изменения момента сопротивления поперечного сечения фермы
72	<p>Угол наклона раскосов в фермах с треугольной решеткой должен быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 30-45° - 35-55° - 40-50° - 45-60°
73	<p>Основное назначение связей, устанавливаемых в уровне верхних поясов ферм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Обеспечение удобства монтажа. - Обеспечение геометрической неизменяемости покрытия - Обеспечение устойчивости верхнего пояса ферм - Обеспечение удобства устройства узлов прикрепления элементов
74	<p>Нагрузка к ферме должна быть приложена:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Равномерно распределена по верхнему поясу фермы - Распределена по верхнему поясу фермы согласно расчетной схеме загрузки эксплуатационной нагрузки - Сосредоточенными силами, приложенными в узлах - Сосредоточенными силами, расположенными на равных расстояниях друг от друга.
75	<p>Расчетная длина стержней сжатого пояса в плоскости фермы принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
76	<p>Расчетная длина опорного раскоса в плоскости фермы принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
77	<p>Расчетная длина сжатых стоек и раскосов (кроме опорного) ферм в плоскости ферм принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
78	<p>Расчетная длина сжатых элементов ферм из парных уголков из плоскости фермы принимается равной</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8 геометрической длины - Геометрической длине - Расстоянию между узлами, закрепленными связями. - 0,9 геометрической длины
79	<p>Гибкость сжатых поясов, опорных стоек и раскосов должна быть</p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda \leq 150 - 60 \alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 180 - 60 \alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 210 - 60 \alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 200$
80	<p>Гибкость сжатых элементов ферм, кроме поясов, опорных стоек и раскосов должна быть</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - $\lambda \leq 150 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 180 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 210 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 200$
81	<p><i>Гибкость сжатых связей должна быть</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - $\lambda \leq 180 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 210 - 60\alpha$, $\alpha = \frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \geq 0,5$ - $\lambda \leq 200$ - $\lambda \leq 300$
82	<p><i>Совместность работы уголков в растянутых стержнях ферм обеспечиваются прокладками, установленными на расстоянии не более (i- радиус инерции)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 30 i - 40 i - 60 i - 80 i.
83	<p><i>Совместность работы уголков в сжатых стержнях ферм обеспечивается прокладками, установленными на расстоянии не более (i- радиус инерции)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - 30 i - 40 i - 60 i - 80 i.
84	<p><i>Сечение сжатых элементов ферм проверяется по формуле:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$
85	<p><i>Сечение растянутых элементов ферм проверяется по формуле:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - $\frac{N}{A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_y \gamma_c$ - $\frac{N}{\varphi A} \leq R_u \gamma_u$ - $\frac{N}{\varphi_e A} \leq R_y \gamma_c$
86	<p><i>Стержни поясов стропильных ферм работают на внецентренное сжатие или растяжение:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - При приложении вертикальной нагрузки между узлами фермы - При узловом приложении вертикальной нагрузки - кровля по прогонам или ж/б плитам - При узловом приложении горизонтальной нагрузки от ветра - При несовпадении продольных осей элементов ферм в узлах
87	<p><i>Гибкость растянутых стержней ферм ограничивают, т.к.:</i></p>

<ul style="list-style-type: none"> - Длинные и тонкие стержни могут провисать под действием собственного веса и колебаться от других воздействий. - Стержни могут потерять устойчивость. - Стержни могут потерять прочность. - Из условия обеспечения примыкания к другим конструктивным элементам

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

ПК-1 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
Стандартные задания	
1	Согласно требований СП 16.13330 назначите сталь для стальной конструкции при следующих исходных данных: 2 группа конструкции, расчетная температура -50°C : <ul style="list-style-type: none"> - C235; - C245; - C255; - 09Г2С.
2	Согласно требований СП 16.13330 назначите сталь для стальной конструкции при следующих исходных данных: 4 группа конструкции, расчетная температура -40°C : <ul style="list-style-type: none"> - C235; - C245; - C255; - ВСтЗкп.
3	Согласно требований СП 16.13330 назначите сталь для стальной конструкции при следующих исходных данных: труба по ГОСТ 10706-76; 3 группа конструкции, расчетная температура -40°C : <ul style="list-style-type: none"> - ВСтЗкп; - ВСтЗпс; - ВСтЗсп; - C245.
4	Согласно требований СП 16.13330 примите нормативное сопротивление для стальной конструкции изготовленной из фасонного проката толщиной 24 мм и стали С345: <ul style="list-style-type: none"> - 470 Н/м м^2; - 460 Н/м м^2; - 305 Н/м м^2; - 325 Н/м м^2.
5	Согласно требований СП 16.13330 примите тип электрода для соединения стальной конструкции с $R_{un} = 380 \text{ Н/м м}^2$: <ul style="list-style-type: none"> - Э42; - Э46; - Э50; - Э60.
6	Согласно требований СП 16.13330 примите расчетное сопротивление срезу болта класса прочности 8.8: <ul style="list-style-type: none"> - 210 Н/м м^2;

	<ul style="list-style-type: none"> - 330 Н/мм²; - 415 Н/мм²; - 425 Н/мм².
7	<p>Согласно требований СП 16.13330 примите нормативное сопротивление растяжению болта класса прочности 10.9:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 755 Н/мм²; - 630 Н/мм²; - 560 Н/мм²; - 1040 Н/мм².
8	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент условия работы болтового соединения без контроля натяжения для следующих условий: многоболтовое соединение на срез при болтах класса точности В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8; - 0,9; - 1,0. - 1,1.
9	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент условия работы болтового соединения без контроля натяжения для следующих условий: многоболтовое соединение на смятие при болтах класса точности А, $R_{тн}$ св.285 и до 375 Н/мм²; $1,5 \leq a/d \leq 2$:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,0; - $0,4 a/d + 0,2$; - $0,5 a/d$ - 0,9.
10	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент трения фрикционного болтового соединения для газопламенной обработке поверхностей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,58; - 0,42; - 0,35; - 0,25.
11	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент γ_n фрикционного болтового соединения при посадке болтов $\delta = 2 \div 3$ мм и действии статической нагрузки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,08; - 1,12; - 1,17; - 1,30.

Прикладные задания

1	<p>Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 400$ кН ; $b = 400$ мм ; $t = 10$ мм ; сталь С245; контроль визуальный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
2	<p>Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 450$ кН ; $b = 400$ мм ; $t = 12$ мм ; сталь С245; контроль инструментальный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
3	<p>Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: - $N = 500$ кН ; $b = 480$ мм ; $t = 10$ мм ; сталь С245; контроль визуальный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена

4	<p>Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 480 \text{ kH}$; $b = 500 \text{ мм}$; $t = 10 \text{ мм}$; сталь C255; контроль инструментальный:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
5	<p>Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими исходными данными: - $N = 400 \text{ kH}$; $b = 400 \text{ мм}$; $t = 10 \text{ мм}$; $\alpha = 75^\circ$; сталь C245; контроль визуальный:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
6	<p>Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 450 \text{ kH}$; $b = 400 \text{ мм}$; $t = 12 \text{ мм}$; $\alpha = 80^\circ$; сталь C245; контроль инструментальный:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
7	<p>Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими исходными данными: - $N = 500 \text{ kH}$; $b = 480 \text{ мм}$; $t = 10 \text{ мм}$; $\alpha = 80^\circ$; сталь C245; контроль визуальный:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
8	<p>Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 480 \text{ kH}$; $b = 500 \text{ мм}$; $t = 10 \text{ мм}$; $\alpha = 75^\circ$ сталь C255; контроль инструментальный:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
9	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 800 \text{ kH}$; пояс $200 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь C255; болты M20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
10	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 800 \text{ kH}$; пояс $200 \cdot 12 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь C285; болты M20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
11	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 1000 \text{ kH}$; пояс $280 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $280 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь C255; болты M20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
12	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 1200 \text{ kH}$; пояс $280 \cdot 10 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 4 \text{ мм}$; сталь C285; болты M20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
13	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными: $N = 840 \text{ kH}$; пояс $200 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь C255; болты M20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
14	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными:</p>

	<p>$N = 880 \text{ kH}$; пояс $200 \cdot 12 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С285; болты М20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
15	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными:</p> <p>$N = 1100 \text{ kH}$; пояс $280 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $280 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С255; болты М20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
16	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными:</p> <p>$N = 1250 \text{ kH}$; пояс $280 \cdot 10 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 4 \text{ мм}$; сталь С285; болты М20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
17	<p>Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p> <p>$l = 12,5 \text{ м}$; $q = 180 \text{ kH/м}$; балка №20; сталь С255:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
18	<p>Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p> <p>$l = 14,5 \text{ м}$; $q = 170 \text{ kH/м}$; балка №18; сталь С245:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
19	<p>Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p> <p>$l = 15,5 \text{ м}$; $q = 220 \text{ kH/м}$; балка №24; сталь С345:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
20	<p>Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p> <p>$l = 14,5 \text{ м}$; $q = 190 \text{ kH/м}$; балка №20; сталь С345;</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
21	<p>Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p> <p>$l = 14,5 \text{ м}$; $q^n = 190 \text{ kH/м}$; балка №20; сталь С255; $[f/l] = \frac{1}{400}$:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
22	<p>Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p> <p>$l = 13,5 \text{ м}$; $q^n = 170 \text{ kH/м}$; балка №22; сталь С245; $[f/l] = \frac{1}{400}$:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
23	<p>Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p> <p>$l = 16,5 \text{ м}$; $q^n = 200 \text{ kH/м}$; балка №18; сталь С345; $[f/l] = 1/400$:</p> <p>- несущая способность обеспечена;</p> <p>- несущая способность не обеспечена</p>
24	<p>Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p>

	$l = 15,5 \text{ м}; q^n = 240 \text{ кН/м}; \text{ балка №24; сталь С345}; [f/l] = 1/400 :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
25	<i>Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3200 \text{ кН}; l_0 = 9,0 \text{ м}; \mu = 0,7; \text{ сталь С255}; \text{ двутавр №40} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
26	<i>Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3450 \text{ кН}; l_0 = 8,2 \text{ м}; \mu = 1,0; \text{ сталь С245}; \text{ двутавр №36} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
27	<i>Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3000 \text{ кН}; l_0 = 9,6 \text{ м}; \mu = 0,7; \text{ сталь С245}; \text{ двутавр №40} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
28	<i>Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3800 \text{ кН}; l_0 = 9,4 \text{ м}; \mu = 1,0; \text{ сталь С345}; \text{ двутавр №36} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
29	<i>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3200 \text{ кН}; l_0 = 9,0 \text{ м}; \mu = 0,7; \text{ сталь С255}; \text{ двутавр №24} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
30	<i>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3450 \text{ кН}; l_0 = 8,2 \text{ м}; \mu = 1,0; \text{ сталь С245}; \text{ двутавр №22} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
31	<i>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3000 \text{ кН}; l_0 = 9,6 \text{ м}; \mu = 0,7; \text{ сталь С285}; \text{ двутавр №20} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
32	<i>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</i> $N = 3800 \text{ кН}; l_0 = 9,4 \text{ м}; \mu = 1,0; \text{ сталь С285}; \text{ двутавр №26} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
ПК-3 - Способен разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, прогнозировать результаты	
Стандартные задания	
1	Согласно требований СП 16.13330 назначите сталь для стальной конструкции при следующих исходных данных: 2 группа конструкции, расчетная температура -50°C : - С235;

	<ul style="list-style-type: none"> - С245; - С255; - 09Г2С.
2	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначите сталь для стальной конструкции при следующих исходных данных: 4 группа конструкции, расчетная температура – 40° С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - С235; - С245; - С255; - ВСтЗкп.
3	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначите сталь для стальной конструкции при следующих исходных данных: труба по ГОСТ 10706-76; 3 группа конструкции, расчетная температура – 40° С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ВСтЗкп; - ВСтЗпс; - ВСтЗсп; - С245.
4	<p>Согласно требований СП 16.13330 примите нормативное сопротивление для стальной конструкции изготовленной из фасонного проката толщиной 24 мм и стали С345:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 470 Н/мм²; - 460 Н/мм²; - 305 Н/мм²; - 325 Н/мм².
5	<p>Согласно требований СП 16.13330 примите тип электрода для соединения стальной конструкции с $R_{ин} = 380$ Н/мм²:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Э42; - Э46; - Э50; - Э60.
6	<p>Согласно требований СП 16.13330 примите расчетное сопротивление срезу болта класса прочности 8.8:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 210 Н/мм²; - 330 Н/мм²; - 415 Н/мм²; - 425 Н/мм².
7	<p>Согласно требований СП 16.13330 примите нормативное сопротивление растяжению болта класса прочности 10.9:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 755 Н/мм²; - 630 Н/мм²; - 560 Н/мм²; - 1040 Н/мм².
8	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент условия работы болтового соединения без контроля натяжения для следующих условий: многоболтовое соединение на срез при болтах класса точности В:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 0,8; - 0,9; - 1,0. - 1,1.
9	<p>Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент условия работы болтового соединения без контроля натяжения для следующих условий: многоболтовое соединение на смятие при болтах класса точности А, $R_{ин}$ св. 285 и до 375 Н/мм²; $1,5 \leq a/d \leq 2$:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1,0;

	- $0,4 a/d + 0,2$; - $0,5 a/d$ - 0,9 .
10	Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент трения фрикционного болтового соединения для газопламенной обработке поверхностей: - 0,58; - 0,42; - 0,35 ; - 0,25.
11	. Согласно требований СП 16.13330 назначьте коэффициент γ_h фрикционного болтового соединения при посадке болтов $\delta = 2 \div 3$ мм и действии статической нагрузки: - 1,08; - 1,12 ; - 1,17; - 1,30.
Прикладные задания	
1	Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 400$ кН ; $b = 400$ мм ; $t = 10$ мм ; сталь С245; контроль визуальный: - несущая способность обеспечена ; - несущая способность не обеспечена
2	Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 450$ кН ; $b = 400$ мм ; $t = 12$ мм ; сталь С245; контроль инструментальный: - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
3	Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: - $N = 500$ кН ; $b = 480$ мм ; $t = 10$ мм ; сталь С245; контроль визуальный: - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
4	Оцените несущую способность стыкового прямого сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 480$ кН ; $b = 500$ мм ; $t = 10$ мм ; сталь С255; контроль инструментальный: - несущая способность обеспечена ; - несущая способность не обеспечена
5	Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими исходными данными: - $N = 400$ кН ; $b = 400$ мм ; $t = 10$ мм ; $\alpha = 75^\circ$; сталь С245; контроль визуальный: - несущая способность обеспечена ; - несущая способность не обеспечена
6	Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими исходными данными: $N = 450$ кН ; $b = 400$ мм ; $t = 12$ мм ; $\alpha = 80^\circ$; сталь С245; контроль инструментальный: - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
7	Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими исходными данными: - $N = 500$ кН ; $b = 480$ мм ; $t = 10$ мм ; $\alpha = 80^\circ$; сталь С245; контроль визуальный: - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
8	Оцените несущую способность стыкового косоугольного сварного соединения со следующими

	<p>исходными данными: $N = 480 \text{ кН}$; $b = 500 \text{ мм}$; $t = 10 \text{ мм}$; $\alpha = 75^\circ$ сталь С255; контроль инструментальный:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
9	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 800 \text{ кН}$; пояс $200 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С255; болты М20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
10	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 800 \text{ кН}$; пояс $200 \cdot 12 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С285; болты М20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
11	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 1000 \text{ кН}$; пояс $280 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $280 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С255; болты М20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
12	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты без контроля натяжения, со следующими исходными данными: $N = 1200 \text{ кН}$; пояс $280 \cdot 10 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 4 \text{ мм}$; сталь С285; болты М20 класс 8.8:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
13	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными: $N = 840 \text{ кН}$; пояс $200 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С255; болты М20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
14	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными: $N = 880 \text{ кН}$; пояс $200 \cdot 12 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С285; болты М20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
15	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными: $N = 1100 \text{ кН}$; пояс $280 \cdot 8 \text{ мм}$; накладка $280 \cdot 5 \text{ мм}$; сталь С255; болты М20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
16	<p>Оценить несущую способность болтового стыка с двусторонними накладками, болты с контролем натяжения, со следующими исходными данными: $N = 1250 \text{ кН}$; пояс $280 \cdot 10 \text{ мм}$; накладка $200 \cdot 4 \text{ мм}$; сталь С285; болты М20 класс 10.9:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
17	<p>Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $l = 12,5 \text{ м}$; $q = 180 \text{ кН/м}$; балка №20; сталь С255:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
18	<p>Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:</p>

	$l = 14,5 \text{ м}; q = 170 \text{ кН/м};$ балка №18; сталь С245: - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
19	Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $l = 15,5 \text{ м}; q = 220 \text{ кН/м};$ балка №24; сталь С345: - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
20	Оценить несущую способность по нормальным напряжениям прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $l = 14,5 \text{ м}; q = 190 \text{ кН/м};$ балка №20; сталь С345; - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
21	Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $l = 14,5 \text{ м}; q^n = 190 \text{ кН/м};$ балка №20; сталь С255; $[f/l] = \frac{1}{400} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
22	Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $l = 13,5 \text{ м}; q^n = 170 \text{ кН/м};$ балка №22; сталь С245; $[f/l] = \frac{1}{400} :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
23	Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $l = 16,5 \text{ м}; q^n = 200 \text{ кН/м};$ балка №18; сталь С345; $[f/l] = 1/400 :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
24	Оценить несущую способность по предельно допустимым прогибам прокатной балки из двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $l = 15,5 \text{ м}; q^n = 240 \text{ кН/м};$ балка №24; сталь С345; $[f/l] = 1/400 :$ - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
25	Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $N = 3200 \text{ кН}; l_0 = 9,0 \text{ м}; \mu = 0,7;$ сталь С255; двутавр №40 : - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
26	Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $N = 3450 \text{ кН}; l_0 = 8,2 \text{ м}; \mu = 1,0;$ сталь С245; двутавр №36 : - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
27	Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $N = 3000 \text{ кН}; l_0 = 9,6 \text{ м}; \mu = 0,7;$ сталь С245; двутавр №40 : - несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена
28	Оценить несущую способность сплошной центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных:

	<p>$N = 3800 \text{ kH}; l_0 = 9,4 \text{ м}; \mu = 1,0$; сталь С345; двутавр №36 :</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
29	<p>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $N = 3200 \text{ kH}; l_0 = 9,0 \text{ м}; \mu = 0,7$; сталь С255; двутавр №24:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
30	<p>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $N = 3450 \text{ kH}; l_0 = 8,2 \text{ м}; \mu = 1,0$; сталь С245; двутавр №22:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
31	<p>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $N = 3000 \text{ kH}; l_0 = 9,6 \text{ м}; \mu = 0,7$; сталь С285; двутавр №20:</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>
32	<p>Оценить несущую способность сквозной двухветвевой центрально-сжатой колонны из прокатного двутавра по ГОСТ 8239 при следующих исходных данных: $N = 3800 \text{ kH}; l_0 = 9,4 \text{ м}; \mu = 1,0$; сталь С285; двутавр №26 :</p> <p>- несущая способность обеспечена; - несущая способность не обеспечена</p>