

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.1.06МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность
Промышленное и гражданское строительство
(программа бакалавриата)

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины «Металлические конструкции» разработана на основе ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 31.05.2017 № 481.

Автор

доцент, кандидат
технических наук



А.К. Рябухин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры строительных материалов и конструкций от 18.06.2021 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

доцент, кандидат
технических наук



А.К. Рябухин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета, протокол от 21.06.2021 г., протокол № 10

Председатель

методической комиссии
канд. техн. наук, доцент



А.М. Блягоз

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы
канд. техн. наук, профессор



В.В. Братошевская

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Металлические конструкции» является изучение основ проектирования, изготовления, монтажа, усиления металлических конструкций зданий и сооружений, а также подготовка студентов к профессиональной деятельности в области проектирования металлических конструкций.

Задачи

– развитие навыков проектирования и расчетов металлических конструкций, а также сварных соединений, применяемых в строительстве; расчетов пространственных конструкций зданий и сооружений с учетом требований нормативной документации в строительстве; понимание принципов работы металлических конструкций, технологии их строительства, ремонта и реконструкции.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ПКС-2. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, а также осуществлять организационно-техническое сопровождение проектных решений

ПКС-6. Способность организовывать и проводить оценку технических и технологических решений по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

ПКС-10. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Металлические конструкции» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 08.03.01 «Строительство», по профилю «Промышленное и гражданское строительство».

4 Объем дисциплины(252часа, 7зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	135	31
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	128	24
– лекции	60	6
– практические	56	14
– лабораторные	12	4
– внеаудиторная	7	7
– зачет	1	1
– экзамен	3	3
– защита курсовых работ (проектов)	3	3
Самостоятельная работа	90	208
в том числе:		
– курсовая работа (проект)	36	90
– прочие виды самостоятельной работы	54	118
Контроль	27	13
Итого по дисциплине	252	252

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет в бсеместре, экзамен и курсовой проект в 7 семестре.

Дисциплина изучается на 3 курсе и 4 курсе, в 6 и 7 семестрах.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	Введение, краткий обзор развития металлических	ПКС-2; ПКС-6;	6	2	-	2	-	-	-	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	конструкций. Области применения, достоинства и недостатки. Цель и методы изучения дисциплины. Основы металлических конструкций	ПКС-10								
2	Свойства алюминиевых сплавов. Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов. Строительные стали и алюминиевые сплавы. Химический состав, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения. Работа металла под нагрузкой. Хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению. Усталость металлов. Поня-	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	2	-	4	-	-	-	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	тие о сорта- менте первич- ных элементов из сталей и алюминиевых сплавов									
3	Работа эле- ментов метал- лических кон- струкций. Ра- бота элемен- тов металли- ческих кон- струкций и ос- новы расчета их надежно- сти. Основы метода расчета по предельным состояниям: цели расчета, группы и виды предельных состояний, си- стема коэффи- циентов надежности. Напряженное и деформиро- ванное состоя- ние централь- но, изгибае- мых стержней. Устойчивость центрального, внецентрального стальных элементов. Расчетная длина, гиб-	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	6	4	-	4	-	2	-	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	кость									
4	Общая характеристика соединений. Соединения металлических конструкций. Общая характеристика соединений. Сварные соединения, стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты повышенной, грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	4	-	4	-	2	-	6
5	Изготовление и монтаж металлических конструкций. Основы изго-	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-	6	4	-	2	-	2	-	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	товления и монтажа ме- таллических конструкций	10								
6	Балки, балоч- ные конструк- ции. Балки, балочные кон- струкции. Об- ласти приме- нения. Компо- новка балоч- ных перекры- тий: основные схемы, опти- мизация ком- поновки. Про- ектирование настилов и прокатных ба- лок: расчетная схема, опреде- ление нагрузок и усилий, под- бор сечения, проверка прочности. Проектирова- ние составных балок: расчет- ная схема, определение нагрузок и усилий. Назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, про- верка прочно-	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	6	4	-	4	-	2	-	6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	сти сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости. Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок. Особенности проектирования стальных перфорированных балок, предварительно напряженных									
7	Области применения, классификация колонн. Центральные сжатые колонны. Области применения, классификация колонн. Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и мест-	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	4	-	2	-	2	-	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	ной устойчи- вости									
8	Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн, Расстояние между ветвями. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	4	-	4	-	2	-	6
9	Области применения, классификация ферм. Фермы. Области применения, классификация ферм. Определение нагрузок и усилий в стержнях. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия,	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	7	4	-	4	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	расчетные длины стерж- ней, выбор ти- па сечения, подбор и про- верки сечения стержней. Конструиро- вание и расчет узлов, завод- ских и мон- тажных сты- ков									
10	Основы проек- тирования каркаса зда- ния. Основы проектирова- ния каркаса здания. Состав каркаса, про- дольные и по- перечные кон- струкции, функции и взаимодей- ствие элемен- тов. определе- ние основных размеров по- перечной ра- мы. Схемы и функции свя- зей покрытия, связей по ко- лоннам при монтаже и эксплуатации. Особенности работы строи-	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	4	-	4	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	тельной фер- мы как ригеля поперечной рамы. Кон- струирование, особенности работы и рас- чета шарнир- ного и жестко- го сопряжения фермы с ко- лонной									
11	Конструиро- вание и расчет узлов ферм. Фермы. Об- ласть приме- нения ферм в промышлен- ности, обще- ственных, с/х произв. здани- ях. Выбор очертания лег- ких ферм и типов решет- ки. Фермы с малоэлемент- ной решеткой. Унифициро- ванные схемы и размеры стропильных ферм с/х зда- ний. Сталеже- лезобетонные фермы. Работа легких ферм. Определение усилий в	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	4	-	4	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	<p>стержнях лег- ких ферм от различных нагрузок. Обеспечение устойчивости сжатых стерж- ней, их рас- четная длина, связи по верх- ним поясам ферм. Компо- новка стерж- ней ферм из условия рав- ноустойчиво- сти Подбор сечений стро- пильных ферм таврового сплошного и составного се- чений, сечений из труб. Кон- струирование и расчет узлов ферм различ- ного профиля, заводских и монтажных стыков</p>									
12	<p>Область при- менения ме- талл. каркаса. Основы компо- новки кар- каса одно- этажных про- изводственных зданий. Об-</p>	<p>ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10</p>	7	4	-	4	-	-	-	1

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	ласть приме- нения металл. каркаса; моду- ли; системы каркасов, ге- неральные размеры. Тех- нологические, эксплуатаци- онные и эконо- мические факторы, вли- яющие на компоновку каркаса произ- водственных зданий. Связи каркаса произ- водственных зданий; ком- поновка, назначение, расчет, кон- струирование. Простран- ственная рабо- та каркаса. Компоновка продольного и торцевого фахверка; рас- чет ригеля и стойки фах- верка. Сбор нагрузок на раму каркаса производств. здания. Со- вершен- ствование рас-									

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	чета несущих конструкций каркаса производственных зданий. Особенности расчета производственных зданий; расчетные схемы; методика статического расчета; сочетание нагрузок и расчетные усилия. Классификация колонн каркаса производственного здания, их сечение. Базы колонн, их конструкция и расчет. Большепролетные покрытия (балочные, рамные, арки, купола, висячие, структурные). Область применения, особенности работы и конструирования. Статистический расчет поперечной рамы на расчетном									

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	комплексе «Stark-ES»									
13	Определение эффективности применения различных сталей. Листовые конструкции (резервуары для воды и ГСМ, водонапорные башни, бункеры и сенажные башни), классификация и область применения, особенности работы и конструирования	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	7	4	-	4	-	-	-	1
14	Культивационные сооружения. Павильонные, модульные и высотные теплицы; особенности работы и конструкция каркаса. Высотные сооружения (опоры ЛЭП и фонарей освещения, башни, мачты)	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	7	4	-	2	-	-	-	1
15	Особенность нагрузок, работа, принци-	ПКС-2; ПКС-	7	2	-	2	-	-	-	1

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	пы конструи- рования. Эко- номика М.К.	6; ПКС- 10								
16	Структура стоимости М.К. Трудоем- кость завод- ского изготов- ления и мон- тажа М.К.	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	2	-	2	-	-	-	1
17	Определение эффективно- сти примене- ния различных сталей	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	2	-	2	-	-	-	1
18	Экономия ма- териала и ме- роприятия по снижению стоимости М.К	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	2	-	2	-	-	-	1
	Курсовая рабо- та(проект)									36
Итого				60		56		12		90

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа

1	Введение, краткий обзор развития металлических конструкций. Области применения, достоинства и недостатки. Цель и методы изучения дисциплины. Основы металлических конструкций	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	0,25	-	-	-	-	-	10
2	Свойства алюминиевых сплавов. Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов. Строительные стали и алюминиевые сплавы. Химический состав, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения. Работа металла под нагрузкой. Хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению. Усталость металлов. Понятие о сортаменте первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	0,25	-	-	-	-	-	10
3	Работа элементов метал-	ПКС-2;	6	0,25	-	0,5	-	0,5	-	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	лических кон- струкций. Ра- бота элемен- тов металли- ческих кон- струкций и ос- новы расчета их надежно- сти. Основы метода расчета по предельным состояниям: цели расчета, группы и виды предельных состояний, си- стема коэффи- циентов надежности. Напряженное и деформиро- ванное состоя- ние централь- но, изгибае- мых стержней. Устойчивость центрального, внецентрального стальных элементов. Расчетная длина, гиб- кость	ПКС- 6; ПКС- 10								
4	Общая харак- теристика со- единений. Со- единения ме- таллических конструкций. Общая харак-	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	6	0,25	-	0,5	-	0,5	-	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	теристика соединений. Сварные соединения, стыковые и с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов. Болтовые соединения, болты повышенной, грубой и нормальной точности, высокопрочные болты. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений									
5	Изготовление и монтаж металлических конструкций. Основы изготовления и монтажа металлических конструкций	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	0,25	-	0,5	-	0,5	-	12
6	Балки, балочные конструкции. Балки, балочные кон-	ПКС-2; ПКС-6;	6	0,25	-	0,5	-	0,5	-	12

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	<p>струкции. Об- ласти приме- нения. Компо- новка балоч- ных перекры- тий: основные схемы, опти- мизация ком- поновки. Про- ектирование настилов и прокатных ба- лок: расчетная схема, опреде- ление нагрузок и усилий, под- бор сечения, проверка прочности. Проектирова- ние составных балок: расчет- ная схема, определение нагрузок и усилий. Назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, про- верка прочно- сти сечений, обеспечение жесткости, общей и мест- ной устойчи- вости. Кон- струирование и расчет дета-</p>	ПКС- 10								

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	лей, стыков и сопряжений балок. Особенности проектирования стальных перфорированных балок, предварительно напряженных									
7	Области применения, классификация колонн. Центральные сжатые колонны. Области применения, классификация колонн. Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	0,25	-	1	-	1	-	12
8	Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечения ветвей ко-	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	6	0,25	-	1	-	1	-	13

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	лонн, Расстояние между ветвями. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн									
9	Области применения, классификация ферм. Фермы. Области применения, классификация ферм. Определение нагрузок и усилий в стержнях. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверки сечения стержней. Конструиро-	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	7	0,5	-	1	-	-	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	вание и расчет узлов, завод- ских и мон- тажных сты- ков									
10	Основы проек- тирования каркаса зда- ния. Основы проектирова- ния каркаса здания. Состав каркаса, про- дольные и по- перечные кон- струкции, функции и взаимодей- ствие элемен- тов. определе- ние основных размеров по- перечной ра- мы. Схемы и функции свя- зей покрытия, связей по ко- лоннам при монтаже и эксплуатации. Особенности работы строи- тельной фер- мы как ригеля поперечной рамы. Кон- струирование, особенности работы и рас- чета шарнир-	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	0,5	-	1	-	-	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	ного и жестко- го сопряжения фермы с ко- лонной									
11	Конструиро- вание и расчет узлов ферм. Фермы. Об- ласть приме- нения ферм в промышлен- ности, обще- ственных, с/х произв. здани- ях. Выбор очертания лег- ких ферм и типов решет- ки. Фермы с малоэлемент- ной решеткой. Унифициро- ванные схемы и размеры стропильных ферм с/х зда- ний. Сталеже- лезобетонные фермы. Работа легких ферм. Определение усилий в стержнях лег- ких ферм от различных нагрузок. Обеспечение устойчивости сжатых стерж- ней, их рас-	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	0,5	-	1	-	-	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	четная длина, связи по верхним поясам ферм. Компонировка стержневой ферм из условия равноустойчивости Подбор сечений стропильных ферм таврового сплошного и составного сечений, сечений из труб. Конструирование и расчет узлов ферм различного профиля, заводских и монтажных стыков									
12	Область применения металл. каркаса. Основы компоновки каркаса одноэтажных производственных зданий. Область применения металл. каркаса; модули; системы каркасов, генеральные размеры. Технологические,	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	7	0,5	-	1	-	-	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	эксплуатаци- онные и эконо- мические факторы, влия- ющие на компоновку каркаса произ- водственных зданий. Связи каркаса произ- водственных зданий; компо- новка, назначение, расчет, кон- струирование. Простран- ственная рабо- та каркаса. Компоновка продольного и торцевого фахверка; рас- чет ригеля и стойки фах- верка. Сбор нагрузок на раму каркаса производств. здания. Со- вершен- ствование рас- чета несущих конструкций каркаса произ- водственных зданий. Осо- бенности рас- чета производ- ственных зда-									

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской под- го- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	ний; расчет- ные схемы; методика ста- тического рас- чета; сочета- ние нагрузок и расчетные усилия. Клас- сификация ко- лонн каркаса производ- ственного зда- ния, их сече- ние. Базы ко- лонн, их кон- струкция и расчет. Боль- шепролетные покрытия (ба- лочные, рам- ные, арки, ку- пола, висячие, структурные). Область при- менения, осо- бенность рабо- ты и констру- ирования. Ста- тистический расчет попе- речной рамы на расчетном комплексе «Stark-ES»									
13	Определение эффективно- сти примене- ния различных сталей. Листо- вые конструк-	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	0,5	-	1	-	-	-	3

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	ции (резервуары для воды и ГСМ, водонапорные башни, бункеры и сенажные башни), классификация и область применения, особенности работы и конструирования									
14	Культивационные сооружения. Павильонные, модульные и высотные теплицы; особенности работы и конструкция каркаса. Высотные сооружения (опоры ЛЭП и фонарей освещения, башни, мачты)	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	7	0,5	-	1	-	-	-	2
15	Особенность нагрузок, работа, принципы конструирования. Экономика М.К.	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-10	7	0,25	-	1	-	-	-	2
16	Структура стоимости М.К. Трудоемкость заводского изготов-	ПКС-2; ПКС-6; ПКС-	7	0,25	-	1	-	-	-	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Прак- тиче- ские занятия	в том числе в фор- ме прак- тиче- ской подго- товки	Лабора- торные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	ления и мон- тажа М.К.	10								
17	Определение эффективно- сти примене- ния различных сталей	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	0,25	-	1	-	-	-	2
18	Экономия ма- териала и ме- роприятия по снижению стоимости М.К	ПКС- 2; ПКС- 6; ПКС- 10	7	0,25		1		-		2
	Курсовая рабо- та(проект)		7							90
Итого				6		14		4		208

6 Перечень учебно-методического обеспечения для само- стоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Металлические конструкции : метод. рекомендации / сост. С. Л. Паниева, А. К. Рябухин. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 45 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/ce8/ce8dff09d69682e02cb93ffa98fc46f3.pdf>

2. Металлические конструкции: метод рекомендации для самостоятельной работы / сост. С. Л. Паниева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 90 с.

<https://kubsau.ru/upload/iblock/0f5/0f515d8b88dc4a0bd4d2a7e16967e482.pdf>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПКС-2. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, а также осуществлять организационно-техническое сопровождение проектных решений	
3	Основы систем автоматизированного проектирования
468	Производственная практика
6	Исполнительская практика
8	Преддипломная практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПКС-6. Способность организовывать и проводить оценку технических и технологических решений по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	
7	Основания и фундаменты зданий и сооружений
54	Строительная механика
65	Железобетонные и каменные конструкции
76	Металлические конструкции
7	Конструкции из дерева и пластмасс
7	Физика среды и ограждающих конструкций
3	Соппротивление материалов
3	Технология конструкционных материалов
468	Производственная практика
6	Исполнительская практика
8	Преддипломная практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПКС - 10	
	Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства
7	Основания и фундаменты зданий и сооружений
45	Архитектура зданий и сооружений
65	Железобетонные и каменные конструкции
76	Металлические конструкции
7	Конструкции из дерева и пластмасс
8	Обследование зданий и сооружений
6	Современные строительные системы
6	Технология возведения зданий и сооружений
7	Сметное дело в строительстве
24	Учебная практика
4	Ознакомительная практика
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

*Этап формирования компетенции соответствует номеру семестра

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
ПКС-2. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строитель- ных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, а также осуществлять организационно-техническое сопровождение проектных решений					
ПКС-2.1. Выбор ис- ходной ин- формации и нормативно- технических документов для выпол- нения рас- чётного обоснования проектных решений здания (со- оружения) промышлен- ного и граж- данского назначения	Не владеет знаниями в области ме- тодологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информа- ции в обла- сти про- фессио- нальной де- ятельности	Имеет по- верхностные знания мето- дологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	Знает методо- логию научно- го по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной дея- тельно- сти	Знает на высоком уровне методо- логию научного познания, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синтеза инфор- мации в области профес- сиональ- ной дея- тельно- сти	Устный опрос. Кейс- задание Курсовой проект Вопросы к зачету Вопросы к экзаме- ну
ПКС-2.2. Выбор нор- мативно- технических документов, устанавли- вающих тре- бования к расчётному обоснова- нию проект- ного реше-	Не владеет знаниями в области ме- тодологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информа- ции в обла- сти про-	Имеет по- верхностные знания мето- дологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области про- фессиональ- ной деятель-	Знает методо- логию научно- го по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синте- за ин-	Знает на высоком уровне методо- логию научного познания, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синтеза инфор-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ния здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	фессио- нальной деятельности	ности	формации в области профессиональной деятельности	мации в области профессиональной деятельности	
ПКС-2.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ПКС-2.4. Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского	Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и	Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза	Знает методологию научного познания, принципы и меха-	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и ме-	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
назначения	синтеза информа- ции в обла- сти профес- сиональ- ной дея- тельности	информации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	низмы анализа и синте- за инфор- мации в области профес- сиональ- ной дея- тельности	ханизмы анализа и синтеза информации в области профес- сиональ- ной дея- тельности	
ПКС-2.5. Выбор пара- метров рас- четной схе- мы здания (сооруже- ния), строи- тельной кон- струкции здания (со- оружения) промышлен- ного и граж- данского назначения	Не владеет знаниями в области мето- дологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информа- ции в обла- сти профес- сиональ- ной дея- тельности	Имеет по- верхностные знания мето- дологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	Знает методо- логию научно- го по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синте- за инфор- мации в области профес- сиональ- ной дея- тельности	Знает на высоком уровне методо- логию научного познания, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синтеза информации в области профес- сиональ- ной дея- тельности	
ПКС-2.6. Выполнение расчетов строитель-	Не владеет знаниями в области мето- дологии научного	Имеет по- верхностные знания мето- дологии научного по-	Знает методо- логию научно- го по-	Знает на высоком уровне методо- логию	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
ной кон- струкции, здания (со- оружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информа- ции в обла- сти про- фессио- нальной дея- тельности	знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной дея- тельно- сти	научного познания, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синтеза инфор- мации в области профес- сиональ- ной дея- тельно- сти	
ПКС-2.7. Конструиро- вание и гра- фическое оформление проектной документа- ции на стро- ительную конструк- цию	Не умеет анализиро- вать про- фессио- нально- значимую информа- цию, ин- терпрети- ровать ре- зультаты исследова- ний в про- фессио- нальной сфере, при- нимать ре- шения по результатам иссле- дований	Умеет на низ- ком уровне анализиро- вать профес- сионально- значимую информацию, интерпрети- ровать ре- зультаты ис- следований в профессио- нальной сфе- ре, принимать решения по результатам исследований	Умеет на до- статоч- ном уровне анали- зиро- вать профес- сио- нально- значи- мую инфор- мацию, интер- претиро- вать ре- зультаты ис- следований в профес- сио-	На высо- ком уровне анализи- рует про- фессио- нально- значи- мую ин- форма- цию, ин- терпрети- ровать результаты иссле- дований в профес- сиональ- ной сфе- ре, при- нимать решения по ре- зультатам	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
			нальной сфере, принимать решения по результатам исследований	исследований	
ПКС-2.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ПКС-6. Способность организовывать и проводить оценку технических и технологических решений по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.					
ПКС-6.1. Выбор нормативно-методических доку-	Не владеет знаниями в области методологии научного познания,	Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принци-	Знает методологию научного познания,	Знает на высоком уровне методологию научного	Устный опрос. Кейс-задание Курсовой проект

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
ментов, ре- гламенти- рующих проведение обследова- ния (испы- таний) строитель- ных кон- струкций здания (со- оружения) промыш- ленного и граждан- ского назначения	принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области профессио- нальной де- ятельности	пы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	принци- пы и меха- низмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	позна- ния, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	Вопросы к зачету Вопросы к экзаме- ну
ПКС-6.2. Выбор и системати- зация	Не умеет анализиро- вать про- фессио- нально- значимую информа- цию, интер- претировать результаты исследова- ний в про- фессио- нальной сфере, при- нимать ре- шения по результатам исследова- ний	Умеет на низ- ком уровне анализировать профессио- нально- зна- чимую ин- формацию, интерпрети- ровать резуль- таты исследо- ваний в про- фессиональ- ной сфере, принимать решения по результатам исследований	Умеет на до- статоч- ном уровне анали- зировать профес- сио- нально- значи- мую инфор- мацию, интер- прети- ровать результ- таты ис- следо- ваний в	На вы- соком уровне анализи- рует- профес- сио- нально- значи- мую ин- форма- цию, ин- терпре- тировать результ- таты ис- следова- ний в профес- сио- нальной	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
			профес- сио- нальной сфере, прини- мать решения по ре- зульта- там ис- следо- ваний	сфере, прини- мать решения по ре- зульта- там ис- следова- ний	
информа- ции о зда- нии (со- оружении), в том числе проведение докумен- тального исследова- ния	Не владеет знаниями в области ме- тодологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области профессио- нальной де- ятельности	Имеет по- верхностные знания мето- дологии науч- ного позна- ния, принци- пы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	Знает методо- логию научно- го по- знания, принци- пы и меха- низмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	Знает на высоком уровне методо- логию научного позна- ния, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	
ПКС-6.3. Выполне- ние обсле- дования (испытания)	Не владеет знаниями в области ме- тодологии научного познания,	Имеет по- верхностные знания мето- дологии науч- ного позна- ния, принци-	Знает методо- логию научно- го по- знания,	Знает на высоком уровне методо- логию научного	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
строитель- ной кон- струкции здания (со- оружения) промыш- ленного и граждан- ского назначения	принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области профессио- нальной де- ятельности	пы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	принци- пы и меха- низмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	позна- ния, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	
ПКС-6.4. Обработка результатов обследова- ния (испы- тания) строитель- ной кон- струкции здания (со- оружения) промыш- ленного и граждан- ского назначения	Не владеет знаниями в области ме- тодологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области профессио- нальной де- ятельности	Имеет по- верхностные знания мето- дологии науч- ного позна- ния, принци- пы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	Знает методо- логию научно- го по- знания, принци- пы и меха- низмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	Знает на высоком уровне методо- логию научного позна- ния, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной деятель- ности	
ПКС-6.5. Составле-	Не владеет знаниями в	Имеет по- верхностные	Знает методо-	Знает на высоком	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ние проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	логию научно-го познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	уровне методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ПКС-10. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.					
ПКС-10.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства	Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Имеет поверхностные знания методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	Знает методологию научно-го познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной	Знает на высоком уровне методологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной	Устный опрос. Кейс-задание Курсовой проект Вопросы к зачету Вопросы к экзамену

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
			дея- тельно- сти	сти	
ПКС-10.2. Выбор нор- мативно- технических документов, устанавли- вающих тре- бования к зданиям (со- оружениям) промышлен- ного и граж- данского назначения	Не умеет анализиро- вать про- фессио- нально- значимую информа- цию, ин- терпрети- ровать ре- зультаты исследова- ний в про- фессио- нальной сфере, при- нимать ре- шения по результатам исследо- ваний	Умеет на низ- ком уровне анализиро- вать профес- сионально- значимую информацию, интерпрети- ровать ре- зультаты ис- следований в профессио- нальной сфе- ре, принимать решения по результатам исследований	Умеет на до- статоч- ном уровне анали- зиро- вать профес- сио- нально- значи- мую инфор- мацию, интер- претиро- вать резуль- таты ис- следо- ваний в профес- сио- нальной сфере, прини- мать решения по ре- зультатам ис- следо- ваний	На высо- ком уровне анализи- руетпро- фессио- нально- значи- мую ин- форма- цию, ин- терпре- тировать результаты иссле- дований в профес- сиональ- ной сфе- ре, при- нимать решения по ре- зультатам исследо- ваний	
ПКС-10.3. Оценка тех- нических и	Не владеет знаниями в области ме-	Имеет по- верхностные знания мето-	Знает методо- логию	Знает на высоком уровне	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно	удовлетворитель- но	хорошо	отлично	
технологи- ческих ре- шений в сфере про- мышленного и граждан- ского строи- тельства на соответствие нормативно- техническим документам	тодологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информа- ции в обла- сти про- фессио- нальной де- ятельности	дологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области про- фессиональ- ной деятель- ности	научно- го по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синте- за ин- форма- ции в области профес- сио- нальной дея- тельно- сти	методо- логию научного познания, принци- пы и ме- ханизмы анализа и синтеза инфор- мации в области профес- сиональ- ной дея- тельно- сти	

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Устный опрос - наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. Вопросы фронтальной проверки формируются на занятии и являются составной частью вопросов к экзамену.

Кейс-задание - имеет целью проверить и оценить уровень сформированности умений и навыков по дисциплине.

Задание.

1 вариант: Выполните расчет раскоса металлической фермы;

2 вариант: Выполните расчет сварного шва опорной плиты металлической фермы.

Критериями оценки выполнения кейс-задания являются: полнота проработки ситуации; полнота выполнения задания; новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Оценка «отлично» ставится, если ситуация проработана полностью, даны ответы на все вопросы задания; предложена новизна и неординарность представленного материала и решений; перспективность и универсальность решений; аргументирован и обоснован выбранный вариант решения.

Оценка «хорошо» ставится, если ситуация проработана, даны ответы на вопросы задания не в полном объеме; кейс решен верно, но без грамотной аргументации.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если ситуация проработана не полностью, отсутствуют выводы и предложения по предлагаемому решению.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, когда решение задания полностью неправильное или кейс не решен.

Курсовой проект

Курсовой проект является проверкой знаний, практических графических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Курсовой проект выполняется в виде отчета с расчетами с приложением необходимых расчетных схем и чертежей.

Вариант типового задания на разработку курсового проекта

Исходные данные

1. Шаг колонн в продольном направлении , А (м):13; 14; 15; 16; 18; 20.
2. Шаг колонн в поперечном направлении , Б (м):4.5; 5.0; 5.5; 6.0; 6.5.
3. Габариты площадки в плане : 3 А х 3 Б.
4. Отметка верха настила , (м): 7.0; 7.5; 8.0; 8.5; 9.0; 10.0
5. Строительная высота перекрытия (м): 1.6; 1.8; 2.2; 2.4.
6. Временная равномерно распределенная нагрузка, Кн/м²:18.0; 20.0; 22.0; 24.0; 26.0; 28.0; 30.0; 32.0
7. Материал конструкций :настил стальной , балки настила и вспомогательные балки – С255; С275; С285; главная балка – С345;С285;С375
8. Фундамент-бетон класс прочности: В10;В 15
9. Допустимый относительный прогиб настила 1/150; 1/200
10. Тип сечения колонны : сплошная, сквозная

Пример расчетов в отчете курсового проекта

1 РАСЧЕТ СТАЛЬНОГО НАСТИЛА

Марка стали настила С235 с $R_y = 22,5 \text{ кН/см}^2$ (таблица В1 приложения В).

По временной равномерно распределенной нагрузке

$P'' = 24 \text{ кН/м}^2$, согласно формулы 3.3 – $t_n = 10\text{-}12 \text{ мм}$ при $21 < P'' \leq 30 \text{ кН/м}^2$,

принимаем толщину стального настила $t_n = 10 \text{ мм} = 10 \text{ см}$.

Цилиндрический модуль упругости

$$E_1 = \frac{E}{1 - \gamma^2} = \frac{2,06 \cdot 10^4}{1 - 0,3^2} = 2,3 \cdot 10^4 \text{ кН/см}^2. \quad (1.1)$$

Искомое отношение $\frac{l_n}{t_n}$ будет

$$\frac{l_n}{t_n} = \frac{4n_0}{15} \cdot \left(1 + \frac{72E_1}{n_0^4 P^H} \right) = \frac{4 \cdot 150}{15} \left(1 + \frac{72 \cdot 2,3 \cdot 10^8}{150^4 \cdot 24} \right) = 94,4. \quad (1.2)$$

Подставив $t_n = 1$ см получим пролет настила

$$l_n = 1 \cdot 94,4 = 94,4 \text{ см} = a'_{б.н.} \quad (1.3)$$

Сила распора, возникающая в стальном настиле H_n

$$H_n = \gamma_f \frac{\pi^2}{4} \left[\frac{f_n}{l_n} \right]^2 \cdot E_1 \cdot t_n = 1,2 \frac{3,14^2}{4} \left[\frac{1}{150} \right]^2 \cdot 2,3 \cdot 10^4 \cdot 1,0 = 3,3 \text{ кН/см}. \quad (1.4)$$

Для нахождения высоты сварного шва K_f для крепления стального настила к балкам настила определим расчетные сопротивления сварного углового шва по основному металлу сварного шва R_{wf} и на границе сплавления – R_{wz} .

По таблице В4 приложения В для стали С235 и марки сварочной проволоки Св – 98А, тип электрода Э42 принимаем

$$R_{wf} = 18,0 \text{ кН/см}^2, \quad (1.5)$$

$$R_{wz} = 0,45R_{wf} = 0,45 \cdot 18,0 = 8,1 \text{ кН/см}^2.$$

Коэффициенты вида сварки для ручной сварки (таблица В5 приложения В).

$$\beta_f = 0,7; \beta_z = 1,0. \quad (1.6)$$

$$R_{wf} \beta_f = 18,0 \cdot 0,7 = 12,6. \quad (1.7)$$

$$R_{wz} \beta_z = 16,7 \cdot 1,0 = 16,7.$$

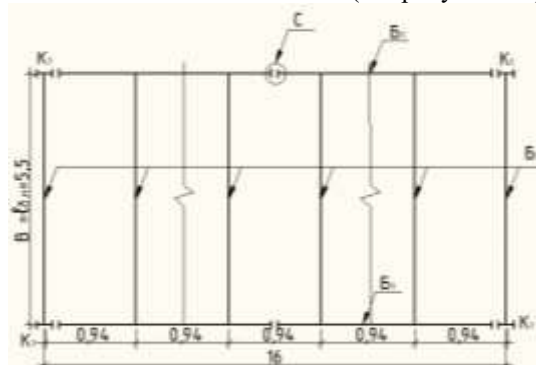
Выбираем наименьшее произведение $R_{wf} \beta_f$, которое и определяет основной случай расчета сварного углового шва – по основному металлу сварного шва, отсюда

$$K_f = \frac{H_n}{\beta_f \cdot l_w R_{wf} \cdot \gamma_{wf} \cdot \gamma_c} = \frac{3,3}{0,7 \cdot 1,0 \cdot 18,0} = 0,26 \text{ см}. \quad (1.8)$$

Согласно конструктивных требований, принимаем окончательно $K_f = 4 \text{ мм} = 0,4 \text{ см}$.

2 ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА БАЛОЧНОЙ КЛЕТКИ

2.1 Первый вариант – нормальный тип балочной клетки (см. рисунок 2.1)



$K1$ – колонна; $B1$ – главная балка; $B2$ – балка настила;

C – укрупнительный стык главной балки

Рисунок 2.1 – Нормальный тип балочной клетки

Расчет балки настила

Из расчета стального настила имеем шаг балок настила $a'_{б.н.} = l_n = 94,4 \text{ см}$

$$n_{\bar{o}.n.} = \frac{L}{a'_{\bar{o}.n.}} = \frac{16}{0,944} = 16,9, \quad (2.1)$$

$$n'_{\bar{o}.n.} = 17.$$

Т.к. $n_{\bar{o}.n.}$ – нечетное число, поэтому выбираем схему балочной клетки нормального типа с нечетным шагом. Уточняем шаг балки настила

$$a_{\bar{o}.n.} = \frac{L}{n'_{\bar{o}.n.}} = \frac{16}{17} = 0,94 \text{ м.} \quad (2.2)$$

$$g_n^H = t_n \cdot \gamma_{cm} = 0,01 \cdot 78,5 = 0,79 \text{ кН/м}^2. \quad (2.3)$$

Нормативная и расчетная погонные нагрузки

$$g_{\bar{o}.n.}^H = 1,02 \cdot (P^H + g_n^H) \cdot a_{\bar{o}.n.} = 1,02(24 + 0,79) \cdot 0,94 = 23,8 \text{ кН/м,} \quad (2.4)$$

$$g_{\bar{o}.n.}^P = 1,02 \cdot (P^H \gamma_{fp} + g_n^H \gamma_{fg}) \cdot a_{\bar{o}.n.} = 1,02 \cdot (24 \cdot 1,2 + 0,79 \cdot 1,05) \cdot 0,94 = 24,27 \text{ кН/м.} \quad (2.5)$$

Усилие в балке настила

$$M_{\max L} = \frac{g_{\bar{o}.n.}^P \cdot l_{\bar{o}.n.}^2}{8} = \frac{24,27 \cdot 5,5^2}{8} = 91,77 \text{ кН} \cdot \text{м} = 9177 \text{ кН} \cdot \text{см.} \quad (2.6)$$

Требуемый момент сопротивления

$$W_{mp} = \frac{M_{\max}}{C_1 R_y} = \frac{9177}{1,1 \cdot 23} = 362,7 \text{ см}^3, \quad (2.7)$$

где для заданной марки стали С235 $R_y = 23 \text{ кН/см}^2$ (таблица В1 приложения В) для фасонного проката толщиной до 20 мм.

По сортаменту на прокатную сталь (таблица В22 приложения В) – балки двутавровые по W_{mp} выбираем номер двутавра

$$I \text{ № } 27a \text{ с } W_x = 407 \text{ см}^3, I_x = 5500 \text{ см}^4, g_{\bar{o}.n.}^{n.H} = 33,9 \text{ кг/см.}$$

Проверяем прогиб балки настила

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{g_{\bar{o}.n.}^H l_{\bar{o}.n.}^4}{E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot 0,238 \cdot 5500^4}{384 \cdot 2,06 \cdot 10^4 \cdot 5500} = 2,5 \text{ см,} \quad 2.6$$

$$2,5 < \frac{1}{250} l_{\bar{o}.n.} = \frac{550}{250} = 2,2 \text{ см}$$

Так как условие не выполняется $2,5 \geq 2,2$, то выбираем следующий номер двутавра по сортаменту.

$$I \text{ № } 30 \text{ с } W_x = 472 \text{ см}^3, I_x = 7080 \text{ см}^4, g_{\bar{o}.n.}^{n.H} = 36,5 \text{ кг/см.}$$

Проверяем прогиб балки настила

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{g_{\bar{o}.n.}^H l_{\bar{o}.n.}^4}{E \cdot I_x} = \frac{5 \cdot 0,238 \cdot 5500^4}{384 \cdot 2,06 \cdot 10^4 \cdot 7080} = 1,94 \text{ см,} \quad (2.6)$$

$$1,94 < \frac{1}{250} l_{\bar{o}.n.} = \frac{550}{250} = 2,2 \text{ см.}$$

Расход материала стали в кг по первому варианту

$$P_1 = t_n \cdot \gamma_{cm} = 0,01 \cdot 7850 = 78,5 \text{ кг/м}^2.$$

$$P_2 = \frac{g_{\bar{o}.n.}^{n.M}}{a_{\bar{o}.n.}} = \frac{36,5}{0,94} = 38,8 \text{ кг/м}^2.$$

$$P_{\text{общ.1}} = P_1 + P_2 = 78,5 + 38,8 = 117,3 \text{ кг/м}^2. \quad (2.7)$$

Критерии оценки, шкала оценивания курсового проекта

Оценка **«отлично»** выставляется при условии, что студент справился с заданием в полном объеме за установленное время без ошибок или с минимальным количеством ошибок. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии выполнении не менее 75% задания, содержащие отдельные легко исправимые недостатки второстепенного характера. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии выполнении не менее 50% задания, имеются негрубые ошибки. Методические указания по данной теме выполнены частично. Низкое качество графического выполнения и оформления отчета, схем и чертежей.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии отсутствия или неверного выполнения задания. Методические указания по данной теме не выполнены. Низкое качество графического выполнения и оформления отчета, схем и чертежей.

Вопросы к зачету

- 1 Металлические конструкции – области применения, достоинства и недостатки.
- 2 Основные требования, предъявляемые к металлическим конструкциям. Организация проектирования металлических конструкций.
- 3 Строительные стали. Химический состав. Виды производства. Группы поставки стали.
- 4 Прочностные и деформативные характеристики стали.
- 5 Группы сталей по механическим свойствам.
- 6 Марки сталей для строительных конструкций.
- 7 Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям.
- 8 Нагрузки, действующие на металлические конструкции
- 9 Нормативные и расчетные сопротивления стали.
- 10 Сортамент. Общая характеристика.
- 11 Алюминиевые сплавы. Свойства.
- 12 Соединения элементов металлических конструкций.
- 13 Сварные соединения. Виды сварных соединений. Расчет и конструирование.
- 14 Классификация сварных швов.
- 15 Расчет стыковых и угловых швов.
- 16 Термическое влияние сварки. Сварочные напряжения, меры борьбы с ними.

- 17 Болтовые соединения. Типы болтов. Конструирование и расчет болтовых соединений.
- 18 Работа стали под нагрузкой. Механические свойства стали.
- 19 Хрупкое разрушение. Факторы, способствующие хрупкому разрушению.
- 20 Изгибаемые элементы. Учет пластических деформаций.
- 21 Коррозия стали. Меры борьбы с ней.

Вопросы к экзамену

- 1 Металлические конструкции – области применения, достоинства и недостатки.
- 2 Основные требования, предъявляемые к металлическим конструкциям. Организация проектирования металлических конструкций.
- 3 Строительные стали. Химический состав. Виды производства. Группы поставки стали.
- 4 Прочностные и деформативные характеристики стали.
- 5 Группы сталей по механическим свойствам.
- 6 Марки сталей для строительных конструкций.
- 7 Основы расчета металлических конструкций по предельным состояниям.
- 8 Нагрузки, действующие на металлические конструкции
- 9 Нормативные и расчетные сопротивления стали.
- 10 Сортамент. Общая характеристика.
- 11 Алюминиевые сплавы. Свойства.
- 12 Соединения элементов металлических конструкций.
- 13 Сварные соединения. Виды сварных соединений. Расчет и конструирование.
- 14 Классификация сварных швов.
- 15 Расчет стыковых и угловых швов.
- 16 Термическое влияние сварки. Сварочные напряжения, меры борьбы с ними.
- 17 Болтовые соединения. Типы болтов. Конструирование и расчет болтовых соединений.
- 18 Работа стали под нагрузкой. Механические свойства стали.
- 19 Хрупкое разрушение. Факторы, способствующие хрупкому разрушению.
- 20 Изгибаемые элементы. Учет пластических деформаций.
- 21 Коррозия стали. Меры борьбы с ней.
- 22 Компоновка балочных клеток. Расчет настила.
- 23 Балки. Виды, типы сечения, сопряжения.
- 24 Расчет прокатных балок.

- 25 Расчет составных балок.
- 26 Расчет поясных швов сварной балки. Проверки сечения.
- 27 Изменение сечения сварных балок. Проверка приведенных напряжений.
- 28 Общая и местная устойчивость составной балки.
- 29 Проверка стенки сварной балки на местную устойчивость. Ребра жесткости.
- 30 Расчет опорного ребра сварной балки.
- 31 Центрально-сжатые стальные колонны. Общие сведения. Классификация. Типы сечения колонны.
- 32 Расчет и конструирование оголовка центрально-сжатых колонн.
- 33 Подбор сечения и проверки центрально-сжатых колонн.
- 34 Расчет планок центрально-сжатых колонн.
- 35 Базы центрально-сжатых колонн. Расчет и конструирование.
- 36 Общая характеристика каркасов производственных зданий.
- 37 Компоновка конструктивной схемы каркаса.
- 38 Классификация ферм и область их применения.
- 39 Компоновка конструкций ферм.
- 40 Типы сечений стержней ферм.
- 41 Внецентренно сжатые колонны.
- 42 Расчет сжатых и растянутых стержней ферм.
- 43 Расчет и конструирование узлов стропильной фермы.
- 44 Расчет поперечной рамы промышленного здания. Определение расчетной схемы рамы. Нагрузки действующие на раму.
- 45 Предварительно напряженные металлические конструкции.
- 46 Большепролетные покрытия.
- 47 Металлические резервуары, бункеры, силосы и газгольдеры.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

Требования к проведению устного опроса

Фронтальная устная проверка проводится на каждом лабораторном занятии в течение 5-10 минут. При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель определяет: степень усвоения лекционного и самостоятельно изученного учебного материала; степень осознания учебного материала; го-

товность студентов к практическому решению задач. Результатом устного вопроса является повторение, углубление и закрепление теоретического материала; побуждение студентов к систематической работе; вскрытие недостатков в подготовке студентов, выяснение причин непонимания учебного материала, корректировка знаний; проверка выполнения домашнего задания.

Критериями оценки, шкала оценивания устного опроса

Оценка «**отлично**» - ответ в полной мере раскрывает всю тематику вопроса, не требует корректировки.

Оценка «**хорошо**» - ответ раскрывает тематику вопроса, при этом имеются некоторые неточности.

Оценка «**удовлетворительно**» - ответ не полный, тематика вопроса не раскрыта.

Оценка «**неудовлетворительно**» - нет ответа или ответ не связан с тематикой вопроса.

Требования к выполнению кейс-заданий

Кейс-задание- один из наиболее эффективных способов освоения материала с помощью решения практических задач по заранее определенной фабуле. Кейс-метод используется как для выполнения кейс-заданий на практическом занятии, так и для самостоятельной работы.

Критериями оценки выполнения кейс-задания являются:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «**отлично**» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «**хорошо**» – при наборе в 4 балла.

Оценка «**удовлетворительно**» – при наборе в 3 балла.

Оценка «**неудовлетворительно**» – при наборе в 2 балла.

Требования к выполнению курсового проекта

Курсовой проект является проверкой знаний, практических графических умений и навыков, полученных в процессе аудиторного и самостоятельного изучения определенных тем дисциплины. Курсовой проект выполняется в виде отчета с расчетами с приложением необходимых расчетных схем и чертежей.

Критерии оценки, шкала оценивания курсового проекта

Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент справился с заданием в полном объеме за установленное время без ошибок или с мини-

мальным количеством ошибок. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии выполнении не менее 75% задания, содержащие отдельные легко исправимые недостатки второго степенного характера. Выполнены все методические указания по данной теме.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии выполнении не менее 50% задания, имеются негрубые ошибки. Методические указания по данной теме выполнены частично. Низкое качество графического выполнения и оформления отчета, схем и чертежей.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии отсутствия или неверного выполнения задания. Методические указания по данной теме не выполнены. Низкое качество графического выполнения и оформления отчета, схем и чертежей.

Зачет

Критерии оценки на зачете

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов не позднее, чем за месяц до сдачи зачета.

В процессе оценивания рассматриваются знания и умения студента по выполненным заданиям. Оценивается: качество выполненных работ, наличие всех заданий и полнота их выполнения. Зачет проводится ведущим преподавателем.

Критерии оценки, шкала оценивания проведения зачета

Оценка **«отлично»** выставляется при полном ответе на теоретические вопросы, уточняющие дополнительные вопросы, правильно решенных задачах.

Оценка **«хорошо»** выставляется при незначительных затруднениях в ответе на теоретические вопросы (неточные формулировки основных понятий и определений), затруднениях при ответах на дополнительные вопросы, уверенных ответах на уточняющие вопросы, полностью решенных задачах.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при незнании одного из заданных теоретических вопросов, неправильных ответах на дополнительные вопросы, не полностью решенных задачах, при условии завершения ее решения после разбора алгоритма решения с преподавателем.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при отсутствии ответов на теоретические вопросы и не решенных задачах; неумение решать простые задачи, даже после разбора алгоритма решения с преподавателем.

Экзамен

Критерии оценки на экзамене

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной ли-

тературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Паниева С. Л. Металлические конструкции. Основы проектирования : учеб. пособие / С. Л. Паниева. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 220 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/108/METALLICHESKIE_KONSTRUKCII.OS

[NOVY_PROEKTIROVANIIA.pdf](#)

2. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания : учебное пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-4486-0157-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html>

3. Доркин, В. В. Металлические конструкции: Учебник / В.В. Доркин, М.П. Рябцева. - Москва : ИНФРА-М, 2009. - 457 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 978-5-16-003631-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/168938>

Дополнительная учебная литература

1. Колодёжнов, С. Н. Металлические конструкции рабочей площадки в примерах : учебно-методическое пособие / С. Н. Колодёжнов. — Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 83 с. — ISBN 978-5-89040-550-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55010.html>

2. Нехаев, Г. А. Легкие металлические конструкции : учебное пособие / Г. А. Нехаев. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 91 с. — ISBN 978-5-4487-0334-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79642.html>

3. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Металлические конструкции : сборник нормативных актов и документов / составители Ю. В. Хлистун. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 469 с. — ISBN 978-5-905916-39-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30248.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

– рекомендуемые интернет сайты:

1. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы – <http://ru.wikipedia.org>
2. Каталог Государственных стандартов – <http://stroyinf.ru/cgi-bin/mck/gost.cgi>
3. Научная электронная библиотека – <https://eLIBRARY.ru>
4. Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://edu.kubsau.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
6. Черчение. Каталог. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>
7. Специализированный портал для инженеров – <http://dwg.ru>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Металлические конструкции : метод. рекомендации / сост. С. Л. Паниева, А. К. Рябухин. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 45 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/ce8/ce8dff09d69682e02cb93ffa98fc46f3.pdf>
2. Металлические конструкции: метод рекомендации для самостоятельной работы / сост. С. Л. Паниева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 90 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/0f5/0f515d8b88dc4a0bd4d2a7e16967e482.pdf>

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий;контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office	Пакет офисных приложений

	(включает Word, Excel, PowerPoint)	
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Система тестирования INDIGO	Тестирование

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	DWG.ru	Универсальная	http://dwg.ru
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
	Металлические конструкции	Помещение №317 ГД, посадочных мест — 20; площадь — 46,1м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации . кондиционер — 1 шт.; доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>образовательную среду университета;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №11 ГД посадочных мест — 180; площадь — 143,3м²; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p>	
--	--	---	--

13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседо-

<i>зрения</i>	<p>вания, устные коллоквиумы и др.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.</p>
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.; <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> – письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.; – устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зритель-

- ной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

**Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять

приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.