

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

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Декан архитектурно-
строительного факультета



доцент

Д.Г. Серый

23.05. 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность
Промышленное и гражданское строительство
(программа бакалавриата)

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Краснодар
2023

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:

к.т.н. доцент



А.К. Рябухин

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры строительных материалов и конструкций от 11.05.2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент



А.К. Рябухин

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии архитектурно-строительного факультета, протокол от 23.05.2023 г., № 10

Председатель

методической комиссии

кандидат педагогических

наук, доцент



Г. С. Молотков

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:

ПК-2. Способность организовывать и проводить работы по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

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

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

ПК-2 Способность организовывать и проводить работы по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

ТФ В/01.6 Подготовка к производству отдельных этапов строительных работ

Входной контроль проектной, рабочей и организационно-технологической документации строительства объекта капитального строительства, проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии) в объеме, необходимом для производства этапа строительных работ
Организация и контроль выполнения геодезических работ на участке производства этапа строительных работ
Организация оформления и контроль наличия необходимых допусков к производству этапа строительных работ
Ведение исполнительной и учетной документации в процессе подготовки производства этапа строительных работ
Формирование и ведение сведений, документов и материалов по подготовке производ-

ства этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)

ТФ В/02.6 Управление производством отдельных этапов строительных работ

Текущий контроль производства этапа строительных работ
--

Формирование и ведение исполнительной и учетной документации производства этапа строительных работ, сведений, документов и материалов по производству этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)
--

ТФ В/03.6 Строительный контроль производства отдельных этапов строительных работ

Организация строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ

Организация входного контроля строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования, используемых при производстве этапа строительных работ
--

Организация и проведение операционного контроля качества производства видов строительных работ, выполняемых при производстве этапа строительных работ

Контроль выполненных видов скрытых строительных работ, оказывающих влияние на безопасность объекта капитального строительства, контроль выполнения которых не может быть проведен после выполнения других видов строительных работ при производстве этапа строительных работ
--

Контроль законченных ответственных конструкций (элементов, частей) объекта капитального строительства, участков сетей инженерно-технического обеспечения, оказывающих влияние на безопасность объекта капитального строительства, устранение выявленных дефектов которых невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций (элементов, частей) и участков сетей инженерно-технического обеспечения
--

Принятие оперативных мер по устранению выявленных строительным контролем недостатков и дефектов производства этапа строительных работ

Ведение исполнительной и учетной документации строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ

Формирование и ведение сведений, документов и материалов строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)
--

ТФ В/03.6 Сдача и приемка выполненных отдельных этапов строительных работ

Подготовка комплекта исполнительной и прилагаемой (технической, доказательной) документации по выполненному этапу строительных работ для приемки заказчиком

Разработка и контроль реализации оперативных мер по устранению выявленных в процессе сдачи и приемки выполненного этапа строительных работ отступлений от требований нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности, проектной, рабочей и организационно-технологической документации строительства объекта капитального строительства, проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии)
--

Документальное оформление сдачи и приемки выполненного этапа строительных работ

ПК-6 Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства

ТФ В/01.6 Подготовка к производству отдельных этапов строительных работ

Входной контроль проектной, рабочей и организационно-технологической документации строительства объекта капитального строительства, проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии) в объеме, необходимом для производства этапа строительных работ
Планирование выполнения подготовительных работ на участке производства этапа строительных работ
Организация оформления и контроль наличия необходимых допусков к производству этапа строительных работ
Ведение исполнительной и учетной документации в процессе подготовки производства этапа строительных работ
Формирование и ведение сведений, документов и материалов по подготовке производства этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)

ТФ В/02.6 Управление производством отдельных этапов строительных работ

Планирование производства этапа строительных работ
Организация производства этапа строительных работ
Текущий контроль производства этапа строительных работ
Планирование материальных и технических ресурсов, используемых при производстве этапа строительных работ
Организация приемки материальных и технических ресурсов, используемых при производстве этапа строительных работ
Контроль распределения и расходования материальных и технических ресурсов, используемых при производстве этапа строительных работ
Формирование и ведение исполнительной и учетной документации производства этапа строительных работ, сведений, документов и материалов по производству этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)

ТФ В/03.6 Строительный контроль производства отдельных этапов строительных работ

Оперативное планирование строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ
Организация строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ
Принятие оперативных мер по устранению выявленных строительным контролем недостатков и дефектов производства этапа строительных работ
Ведение исполнительной и учетной документации строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ
Формирование и ведение сведений, документов и материалов строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)

ТФ В/03.6 Сдача и приемка выполненных отдельных этапов строительных работ

Разработка и контроль реализации оперативных мер по устранению выявленных в процессе сдачи и приемки выполненного этапа строительных работ отступлений от требований нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности, проектной, рабочей и организационно-технологической документации строительства объекта капитального строительства, проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии)
Документальное оформление сдачи и приемки выполненного этапа строительных работ

ПК-10 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения
ТФ В/01.6 Подготовка к производству отдельных этапов строительных работ

Входной контроль проектной, рабочей и организационно-технологической документации строительства объекта капитального строительства, проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии) в объеме, необходимом для производства этапа строительных работ
Ведение исполнительной и учетной документации в процессе подготовки производства этапа строительных работ
Формирование и ведение сведений, документов и материалов по подготовке производства этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)

ТФ В/02.6 Управление производством отдельных этапов строительных работ

Формирование и ведение исполнительной и учетной документации производства этапа строительных работ, сведений, документов и материалов по производству этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)
--

ТФ В/03.6 Строительный контроль производства отдельных этапов строительных работ

Контроль выполненных видов скрытых строительных работ, оказывающих влияние на безопасность объекта капитального строительства, контроль выполнения которых не может быть проведен после выполнения других видов строительных работ при производстве этапа строительных работ
Контроль законченных ответственных конструкций (элементов, частей) объекта капитального строительства, участков сетей инженерно-технического обеспечения, оказывающих влияние на безопасность объекта капитального строительства, устранение выявленных дефектов которых невозможно без разборки или повреждения других строительных конструкций (элементов, частей) и участков сетей инженерно-технического обеспечения
Принятие оперативных мер по устранению выявленных строительным контролем недостатков и дефектов производства этапа строительных работ
Ведение исполнительной и учетной документации строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ
Формирование и ведение сведений, документов и материалов строительного контроля в процессе производства этапа строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии)

ТФ В/04.6 Сдача и приемка выполненных отдельных этапов строительных работ

Формирование сведений, документов и материалов по выполненному этапу строительных работ, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства (при ее наличии), для передачи заказчику
Разработка и контроль реализации оперативных мер по устранению выявленных в процессе сдачи и приемки выполненного этапа строительных работ отступлений от требований нормативных правовых актов, документов системы технического регулирования и стандартизации в сфере градостроительной деятельности, проектной, рабочей и организационно-технологической документации строительства объекта капитального строительства, проекта организации работ по сносу объекта капитального строительства (при его наличии)
Документальное оформление сдачи и приемки выполненного этапа строительных работ

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

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

4 Объем дисциплины (252 часа, 7 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	117	55
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	110	48
– лекции	58	20
– практические	52	28
– лабораторные	-	-
– внеаудиторная	7	7
– зачет	1	1
– экзамен	3	3
– защита курсовых работ (проектов)	3	3
Самостоятельная работа	135	197
в том числе:		
– курсовая работа (проект)	36	72
– прочие виды самостоятельной работы	99	125
Контроль	-	-
Итого по дисциплине	252	252

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты очной формы обучения сдают зачет в 6 семестре, экзамен и курсовой проект в 7 семестре, студенты очно-заочной формы обучения сдают зачет в 6 семестре, 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 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
1	Введение, крат- кий обзор разви- тия металличе- ских конструк- ций. Области применения, до- стоинства и недо- статки. Цель и методы изучения дисциплины. Ос- новы металличе- ских конструкций	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	2	-	2	-		-	4
2	Свойства алюми- ниевых сплавов. Свойства и рабо- та строительных сталей и алюми- ниевых сплавов. Строительные стали и алюми- ниевые сплавы. Хи- мический состав, свойства. Влия- ние различных факторов на свойства и харак- тер разрушения. Работа металла под нагрузкой. Хрупкое разру- шение; факторы, способствующие хрупкому разру- шению. Уста- лость металлов. Понятие о сорта- менте первичных элементов из ста- лей и алюминие- вых сплавов	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	2	-	4	-		-	4
3	Работа элементов металлических конструкций. Ра- бота элементов металлических конструкций и основы расчета	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	4	-	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	Лабора- торные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	их надежности. Основы метода расчета по предельным состояниям: цели расчета, группы и виды предельных состояний, система коэффициентов надежности. Напряженное и деформированное состояние центрально, изгибаемых стержней. Устойчивость центрального, внецентрального стальных элементов. Расчетная длина, гибкость									
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	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	4	-	4	-		-	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
5	Изготовление и монтаж металлических конструкций. Основы изготовления и монтажа металлических конструкций	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	4	-	2	-		-	6
6	Балки, балочные конструкции. Балки, балочные конструкции. Области применения. Компонировка балочных перекрытий: основные схемы, оптимизация компоновки. Проектирование настилов и прокатных балок: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности. Проектирование составных балок: расчетная схема, определение нагрузок и усилий. Назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости. Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок. Особенности проектирования	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	4	-	4	-		-	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 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
	стальных перфори- рованных ба- лок, предвари- тельно напряжен- ных									
7	Области приме- нения, классифи- кация колонн. Центрально сжа- тые колонны. Области приме- нения, классифи- кация колонн. Проектирование сплошных ко- лонн: расчетная схема, определе- ние нагрузок и усилий, компо- новка рациональ- ного сечения, проверка прочно- сти, общей и местной устойчи- вости	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	4	-	2	-		-	5
8	Особенности проектирования сквозных колонн: определение се- чения ветвей ко- лонн, Расстояние между ветвями. Проверка устой- чивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности ра- боты и расчета оголовка и базы колонн	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	4	-	4	-		-	6
9	Области приме- нения, классифи- кация ферм. Фер- мы. Области применения, классификация ферм. Определе-	ПК-2; ПК-6; ПК-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
	ние 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. Конструирование и расчет узлов, заводских и монтажных стыков									
10	Основы проектирования каркаса здания. Основы проектирования каркаса здания. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. определение основных размеров поперечной рамы. Схемы и функции связей покрытия, связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Особенности работы строительной фермы как ригеля поперечной рамы. Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопря-	ПК-2; ПК-6; ПК-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
	жения фермы с колонной									
11	Конструирование и расчет узлов ферм. Фермы. Область применения ферм в промышленности, общественных, с/х произв. зданиях. Выбор очертания легких ферм и типов решетки. Фермы с малоэлементной решеткой. Унифицированные схемы и размеры стропильных ферм с/х зданий. Сталежелезобетонные фермы. Работа легких ферм. Определение усилий в стержнях легких ферм от различных нагрузок. Обеспечение устойчивости сжатых стержней, их расчетная длина, связи по верхним поясам ферм. Компоновка стержней ферм из условия равноустойчивости. Подбор сечений стропильных ферм таврового сплошного и составного сечений, сечений из труб. Конструирование и расчет узлов ферм различного профиля, завод-	ПК-2; ПК-6; ПК-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
	ских и монтажных стыков									
12	Область применения металл. каркаса. Основы компоновки каркаса одноэтажных производственных зданий. Область применения металл. каркаса; модули; системы каркасов, генеральные размеры. Технологические, эксплуатационные и экономические факторы, влияющие на компоновку каркаса производственных зданий. Связи каркаса производственных зданий; компоновка, назначение, расчет, конструирование. Пространственная работа каркаса. Компоновка продольного и торцевого фахверка; расчет ригеля и стойки фахверка. Сбор нагрузок на раму каркаса производств. здания. Совершенствование расчета несущих конструкций каркаса производственных зданий. Особенности расчета производственных зданий; рас-	ПК-2; ПК-6; ПК-10	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 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
	четные схемы; методика статистического 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, особенность работы и конструирования. Статистический расчет поперечной рамы на расчетном 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	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	4	-	4	-		-	1
14	Культивационные сооружения. Павильонные, модульные и высотные теплицы;	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	4	-	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 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
	особенности ра- боты и конструк- ция каркаса. Вы- сотные сооруже- ния (опоры ЛЭП и фонарей осве- щения, башни, мачты)									
15	Особенность нагрузок, работа, принципы кон- струирования. Экономика М.К.	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	2	-	2	-		-	1
16	Структура стои- мости М.К. Труд- оемкость завод- ского изготовле- ния и монтажа М.К.	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	2	-	2	-		-	1
17	Определение эф- фективности применения раз- личных сталей	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	2	-	2	-		-	1
18	Экономия мате- риала и меропри- ятия по сниже- нию стоимости М.К	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	2	-	2	-		-	1
	Курсовая рабо- та(проект)									36
Итого				58		52				135

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 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

№ 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
1	Введение, краткий обзор развития металлических конструкций. Области применения, достоинства и недостатки. Цель и методы изучения дисциплины. Основы металлических конструкций	ПК-2; ПК-6; ПК-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	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	0,25	-	-	-	-	-	10
3	Работа элементов металлических конструкций. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности.	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	0,25	-	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
	Основы метода расчета по предельным состояниям: цели расчета, группы и виды предельных состояний, система коэффициентов надежности. Напряженное и деформированное состояние центрально, изгибаемых стержней. Устойчивость центрального, внецентрального стальных элементов. Расчетная длина, гибкость									
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	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	0,25	-	0,5	-	-	-	12
5	Изготовление и	ПК-2;	6	0,25	-	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
	монтаж металличе- ских конструк- ций. Основы из- готовления и монтажа метал- лических кон- струкций	ПК-6; ПК-10								
6	Балки, балочные конструкции. Балки, балочные конструкции. Об- ласти приме- нения. Компонировка балочных пере- крытий: основные схемы, оптимиза- ция компоновки. Проектирование настилов и про- катных балок: расчетная схема, определение нагрузок и уси- лий, подбор сече- ния, проверка прочности. Про- ектирование со- ставных балок: расчетная схема, определение нагрузок и уси- лий. Назначение высоты балки и компоновка ра- ционального се- чения, проверка прочности сече- ний, обеспечение жесткости, общей и местной устой- чивости. Кон- струирование и расчет деталей, стыков и сопря- жений балок. Особенности проектирования стальных перфо-	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	0,25	-	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
	рированных ба- лок, предвари- тельно напряжен- ных									
7	Области приме- нения, классифи- кация колонн. Центрально сжа- тые колонны. Области приме- нения, классифи- кация колонн. Проектирование сплошных ко- лонн: расчетная схема, определе- ние нагрузок и усилий, компо- новка рациональ- ного сечения, проверка прочно- сти, общей и местной устойчи- вости	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	0,25	-	1	-	-	-	12
8	Особенности проектирования сквозных колонн: определение се- чения ветвей ко- лонн, Расстояние между ветвями. Проверка устой- чивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности ра- боты и расчета оголовка и базы колонн	ПК-2; ПК-6; ПК-10	6	0,25	-	1	-	-	-	13
9	Области приме- нения, классифи- кация ферм. Фер- мы. Области применения, классификация ферм. Определе- ние нагрузок и	ПК-2; ПК-6; ПК-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
	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. Конструирование и расчет узлов, заводских и монтажных стыков									
10	Основы проектирования каркаса здания. Основы проектирования каркаса здания. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействия элементов. определение основных размеров поперечной рамы. Схемы и функции связей покрытия, связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Особенности работы строительной фермы как ригеля поперечной рамы. Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжения фермы с	ПК-2; ПК-6; ПК-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
	колонной									
11	Конструирование и расчет узлов ферм. Фермы. Область применения ферм в промышленности, общественных, с/х произв. зданиях. Выбор очертания легких ферм и типов решетки. Фермы с малоэлементной решеткой. Унифицированные схемы и размеры стропильных ферм с/х зданий. Сталежелезобетонные фермы. Работа легких ферм. Определение усилий в стержнях легких ферм от различных нагрузок. Обеспечение устойчивости сжатых стержней, их расчетная длина, связи по верхним поясам ферм. Компонировка стержней ферм из условия равностойчивости. Подбор сечений стропильных ферм таврового сплошного и составного сечений, сечений из труб. Конструирование и расчет узлов ферм различного профиля, заводских и монтаж-	ПК-2; ПК-6; ПК-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
	ных стыков									
12	Область применения металл. каркаса. Основы компоновки каркаса одноэтажных производственных зданий. Область применения металл. каркаса; модули; системы каркасов, генеральные размеры. Технологические, эксплуатационные и экономические факторы, влияющие на компоновку каркаса производственных зданий. Связи каркаса производственных зданий; компоновка, назначение, расчет, конструирование. Пространственная работа каркаса. Компоновка продольного и торцевого фахверка; расчет ригеля и стойки фахверка. Сбор нагрузок на раму каркаса производств. здания. Совершенствование расчета несущих конструкций каркаса производственных зданий. Особенности расчета производственных зданий; расчетные схемы;	ПК-2; ПК-6; ПК-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
	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, особенность работы и конструирования. Статистический расчет поперечной рамы на расчетном 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	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	0,5	-	1	-	-	-	3
14	Культивационные сооружения. Павильонные, модульные и высотные теплицы; особенности ра-	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	0,5	-	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	Лабо- ратор- ные занятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки*	Самосто- ятельная работа
	боты и конструкция каркаса. Высотные сооружения (опоры ЛЭП и фонарей освещения, башни, мачты)									
15	Особенность нагрузок, работа, принципы конструирования. Экономика М.К.	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	0,25	-	1	-	-	-	2
16	Структура стоимости М.К. Трудоемкость заводского изготовления и монтажа М.К.	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	0,25	-	1	-	-	-	2
17	Определение эффективности применения различных сталей	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	0,25	-	1	-	-	-	2
18	Экономия материала и мероприятия по снижению стоимости М.К	ПК-2; ПК-6; ПК-10	7	0,25		1		-		2
	Курсовая работа(проект)		7							72
Итого				20		28				197

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной 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
ПК-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
ПК-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
ПК - 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 освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПК-2. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, а также осуществлять организационно-техническое сопровождение проектных решений					
ПК-2.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений 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	Устный опрос. Кейс-задание Курсовой проект Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения 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	
ПК-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	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	
ПК-2.4. Выбор методики рас- чётного обосно- вания проектно- го решения кон- струкции 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 поверх- ностные знания методологии научного познания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной деятельности	Знает мето- дологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области профессио- нальной дея- тельности	Знает на вы- соком уровне методологию научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области профессиональной дея- тельности	
ПК-2.5. Выбор параметров рас- четной схемы здания (соору- жения), строи- тельной кон- струкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной дея- тельности	Имеет поверх- ностные знания методологии научного познания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной деятельности	Знает мето- дологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области профессио- нальной дея- тельности	Знает на вы- соком уровне методологию научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области профессиональной дея- тельности	
ПК-2.6. Выпол- нение расчетов строительной конструкции, здания (соору- жения), основа- ния по первой, второй группам предельных со- стояний	Не владеет знаниями в области методологии научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза информации в области профессиональной дея- тельности	Имеет поверх- ностные знания методологии научного познания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной деятельности	Знает мето- дологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области профессио- нальной дея- тельности	Знает на вы- соком уровне методологию научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области профессиональной дея- тельности	
ПК-2.7. Кон- струирование и графическое оформление проектной доку- ментации на строительную конструкцию	Не умеет ана- лизировать профессио- нально- значи- мую информа- цию, интерпре- тировать ре- зультаты ис- следований в профессио- нальной сфере, принимать ре- шения по ре- зультатам ис-	Умеет на низ- ком уровне анализировать профессио- нально- значи- мую информа- цию, интерпре- тировать ре- зультаты ис- следований в профессио- нальной сфере, принимать ре- шения по ре-	Умеет на достаточном уровне ана- лизировать профессио- нально- значи- мую ин- формацию, интерпрети- ровать ре- зультаты исследования в профессио- нальной сфе- ре, принимать	На высоком уровне анали- зируетпро- фессиональ- но- значимую информацию, интерпрети- ровать ре- зультаты ис- следований в профессио- нальной сфе- ре, принимать решения по	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	следований	зультатам исследований	нальной сфере, принимать решения по результатам исследований	результатам исследований	
ПК-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	
ПК-6. Способность организовывать и проводить оценку технических и технологических решений по обследованию и испытанию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.					
ПК-6.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций 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	Устный опрос. Кейс-задание Курсовой проект Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-6.2. Выбор и систематизация	Не умеет анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	Умеет на низком уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	Умеет на достаточном уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	На высоком уровне анализирует профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	
	следований	зультатам ис- следований	нальной сфере, при- нимать ре- шения по результатам исследова- ний	результатам исследований	
информации о здании (соору- жении), в том числе проведе- ние докумен- тального иссле- дования	Не владеет знаниями в об- ласти методо- логии научного познания, принципы и механизмы анализа и син- теза информа- ции в области профессио- нальной дея- тельности	Имеет поверх- ностные знания методологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной деятельности	Знает мето- дологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной де- ятельности	Знает на вы- соком уровне методологию научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области профессио- нальной дея- тельности	
ПК-6.3. Выпол- нение обследо- вания (испыта- ния) строитель- ной конструк- ции здания (со- оружения) про- мышленного и гражданского назначения	Не владеет знаниями в об- ласти методо- логии научного познания, принципы и механизмы анализа и син- теза информа- ции в области профессио- нальной дея- тельности	Имеет поверх- ностные знания методологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной деятельности	Знает мето- дологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной де- ятельности	Знает на вы- соком уровне методологию научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области профессио- нальной дея- тельности	
ПК-6.4. Обра- ботка результа- тов обследова- ния (испытания) строительной конструкции здания (соору- жения) про- мышленного и гражданского назначения	Не владеет знаниями в об- ласти методо- логии научного познания, принципы и механизмы анализа и син- теза информа- ции в области профессио- нальной дея- тельности	Имеет поверх- ностные знания методологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной деятельности	Знает мето- дологию научного познания, принципы и механизмы анализа и синтеза ин- формации в области про- фессиональной де- ятельности	Знает на вы- соком уровне методологию научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали- за и синтеза информации в области профессио- нальной дея- тельности	
ПК-6.5. Состав- ление проекта отчета по ре- зультатам об- следования (ис- пытания) строи- тельной кон-	Не владеет знаниями в об- ласти методо- логии научного познания, принципы и механизмы	Имеет поверх- ностные знания методологии научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анализа	Знает мето- дологию научного познания, принципы и механизмы анализа и	Знает на вы- соком уровне методологию научного по- знания, прин- ципы и меха- низмы анали-	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	
структуры здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	анализа и синтеза информации в области профессиональной деятельности	и синтеза информации в области профессиональной деятельности	синтеза информации в области профессиональной деятельности	за и синтеза информации в области профессиональной деятельности	
ПК-10. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.					
ПК-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 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	Устный опрос. Кейс-задание Курсовой проект Вопросы к зачету Вопросы к экзамену
ПК-10.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Не умеет анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	Умеет на низком уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	Умеет на достаточном уровне анализировать профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	На высоком уровне анализирует профессионально-значимую информацию, интерпретировать результаты исследований в профессиональной сфере, принимать решения по результатам исследований	
ПК-10.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам	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	

Планируемые результаты осво- ения компетен- ции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетво- рительно	удовлетвори- тельно	хорошо	отлично	
	нальной дея- тельности	деятельности	нальной де- ятельности	нальной дея- тельности	

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.

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 курсовой работы

2.1. Исходные данные

1. Цех механический – здание тяжелого режима работы.
2. Мостовые краны $Q = 800 / 800$ кН (80 / 80 т.) тяжелого режима работы.
3. Пролет здания – $L = 30$ м.
4. Длина здания – $l = 120$ м.
5. Отметка головки рельса – $H_1 = 13$ м.
6. Место строительства – г. Волгоград.
7. Шаг рам принимаем $B = 12$ м.

$H_k = 4000$ мм; $B_1 = 400$ мм; $K = 4350$ мм; $B = 9100$ мм; $F_{k.max} = 380/400$ кН;

Масса тележки – $G_T = 38$ т. Масса крана с тележкой $G_K = 130$ т. Тип рельса – Кр – 100.

Основные размеры конструктивной схемы рамы (данные из этапа компоновки поперечной рамы):

$H_B = 6300$ мм; $H_H = 12200$ мм; $H = 21650$ мм; $h_B = 1000$ мм; $h_H = 1500$ мм.

$e = h_H / 2 - h_B / 2 = 1500 / 2 - 1000 / 2 = 250$ мм = 0,25 м

Соотношения моментов инерции элементов рамы:

$J_H / J_B = 8,5$; $J_P / J_B = 30$; $J_H / J_{г.ф.} = 1/3$,

Пример расчетов в отчете курсовой работы

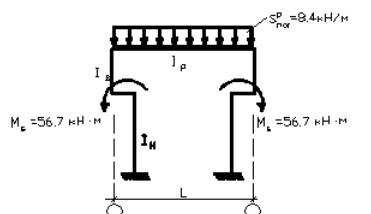


Рис.2.3 – Расчётная схема рамы от действия снеговой нагрузки (нагрузка № 2)

2.2.3 Ветровая нагрузка

Схема ветровой нагрузки представлена на рисунке 2.4

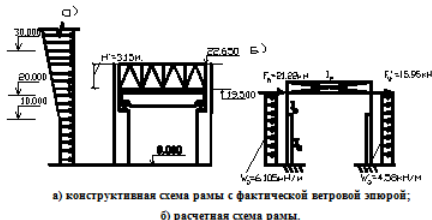


Рис.2.4 – К определению ветровых нагрузок (нагрузка № 3)

Расчетная погонная ветровая нагрузка

$$W = \gamma_f \cdot w_k \cdot C \cdot B \cdot K$$

B – шаг колонны, $B = 12$ м.

K – коэффициент, зависящий от высоты здания и типа местности, принимаем открытый тип местности

$$W = 1,2 \cdot 0,48 \cdot 0,8 \cdot 12 \cdot k = 5,53 \text{ кН/м}$$

Для отметки по высоте 10 м, $k = 1$, тогда расчетная ветровая нагрузка

$$W_{10} = 5,53 \cdot 1 = 5,53 \text{ (кН/м)}$$

$$W_{19,5} = 1,2 \cdot 0,48 \cdot 0,6 \cdot 12 \cdot 1 = 4,15 \text{ (кН/м)}$$

Равномерно распределенная эквивалентная ветровая нагрузка от низа колонны до низа стропильной фермы, составит

$$W_s = W_{10} \cdot \alpha$$

$$W_s = W_{19,5} \cdot \alpha$$

где коэффициент α определяем по интерполяции, для отметки 19,5 м.

Выполним интерполирование коэффициента α :

Для отметки 10 м. $\alpha = 1$.

Для отметки 25 м. $\alpha = 1,17$.

Искомый коэффициент α находится между значениями $\alpha = 1$ и $\alpha = 1,17$.

Разность отметок $\Delta z = 25 - 10 = 15$ м, разность значений $\alpha - \Delta \alpha = 1,17 - 1 = 0,17$. Увеличение коэффициента α на 1 м. высоты здания составит – $\alpha_z = \Delta \alpha / \Delta z = 0,17 / 15 = 0,011$, отсюда

$$\alpha = 1 + 0,011 (19,5 - 10) = 1,104$$

$$W_{19,5} = W_{10} \cdot \alpha = 5,53 \cdot 1,104 = 6,105 \text{ (кН/м)}$$

$$W_s = W_{19,5} \cdot \alpha_s = 4,15 \cdot 1,104 = 4,58 \text{ (кН/м)}$$

Сопоставляем ветровые силы F_w и F_s , прикладываемые к ригелю слева и справа рамы

$$F_{w, \text{лев}} (w_1 + w_2) \cdot H / 2$$

$$F_{w, \text{прав}} (w'_1 + w'_2) \cdot H / 2$$

где w_1 и w'_1 – расчетная ветровая нагрузка на отметке 19,5 с активной стороны и отсоса

w_2 и w'_2 – расчетная ветровая нагрузка на отметке 22,65 м с активной стороны и отсоса

$$H = 22,65 - 19,5 = 3,15 \text{ м}$$

Для нахождения w_1 (w'_1) и w_2 (w'_2), определяем по интерполяции значения коэффициента K_z на

отметках 19,5 и 22,65 м.

Отметка 19,5 м:

$$10 \text{ м} \rightarrow K = 1;$$

Зачет по дисциплине «Металлические конструкции»

Вопросы к зачету

1. Области применения металлических конструкций, достоинства и недостатки сталей.
2. Строительные стали – общие сведения, группы и марки сталей для металлоконструкций.
3. Сортамент строительных сталей.
4. Расчет металлоконструкций по предельным состояниям. Нагрузки, нормативные и расчетные сопротивления стали.
5. Виды соединений металлоконструкций. Сварные швы и соединения.
6. Расчет стыковых и угловых сварных швов.
7. Виды балок и балочных клеток. Сопряжение балок по высоте.
8. Расчет прокатных балок.
9. Расчет составных балок. Компоновка и изменение сечения. Общая и местная устойчивость составных балок.
10. Центально-сжатые колонны – общие сведения.
11. Расчет центально-сжатых сплошных колонн.
12. Расчет центально-сжатых сквозных колонн.
13. Расчет базы центально-сжатых стальных колонн.

Экзамен по дисциплине «Металлические конструкции»

Вопросы к экзамену

1. Области применения металлических конструкций, достоинства и недостатки сталей.
2. Строительные стали – общие сведения, группы и марки сталей для металлоконструкций.
3. Сортамент строительных сталей.

4. Расчет металлоконструкций по предельным состояниям. Нагрузки, нормативные и расчетные сопротивления стали.
5. Виды соединений металлоконструкций. Сварные швы и соединения.
6. Расчет стыковых и угловых сварных швов.
7. Виды балок и балочных клеток. Сопряжение балок по высоте.
8. Расчет прокатных балок.
9. Расчет составных балок. Компоновка и изменение сечения. Общая и местная устойчивость составных балок.
10. Центрально-сжатые колонны – общие сведения.
11. Расчет центрально-сжатых сплошных колонн.
12. Расчет центрально-сжатых сквозных колонн.
13. Расчет базы центрально-сжатых стальных колонн.
14. Одноэтажные производственные здания – конструктивные особенности.
15. Требования, предъявляемые к каркасам промышленных зданий – эксплуатационные и экономические.
16. Компоновка конструктивной схемы каркаса здания. Модульная сетка колонн, выбор системы покрытия.
17. Компоновка конструктивной схемы каркаса здания. Компоновка поперечной рамы – определение вертикальных и горизонтальных размеров.
18. Компоновка конструктивной схемы каркаса здания. Связи в промышленном здании – вертикальные и горизонтальные.
19. Расчет поперечной рамы промышленного здания. Определение расчетной схемы рамы.
20. Расчет поперечной рамы промышленного здания. Сбор нагрузок – постоянные, снеговые, крановые вертикальные и горизонтальные, ветровая нагрузка.
21. Особенности статического расчета рамы промышленного здания. Статический расчет рамы на расчетном комплексе «Stark ES».
22. Стропильные фермы – общие сведения, классификация по очертанию и виду решетки, компоновка сечений.
23. Расчет сжатых и растянутых элементов ферм.
24. Внецентренно сжатые стальные колонны – общие сведения.
25. Определение расчетной длины частей внецентренно сжатых стальных колонн.
26. Расчет сплошного сечения верхней части внецентренно сжатых колонн.
27. Расчет сплошного сечения нижней части внецентренно сжатой стальной колонны.
28. Расчет сквозного сечения нижней части внецентренно сжатой стальной колонны.
29. Расчет базы внецентренно сжатых стальных колонн.

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; готовность 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 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 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 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

Оценка «зачтено» 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 «не зачтено» 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 **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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 литературой, 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.OSNOVY_PROEKTIROVANIJA.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. Дор-

кин, 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

1. Металлические конструкции : метод. рекомендации по выполнению курсовой работы / сост. С. Л. Паниева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 26 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/7bf/7bf3ead4c35d417a645b88f98cecd3c9.pdf>
2. Металлические конструкции: Метод. указания по выполнению курсового проекта / сост. С. Л. Паниева. – Краснодар : КубГАУ, 2019. – 45 с. <https://kubsau.ru/upload/iblock/ce8/ce8dff09d69682e02cb93ffa98fc46f3.pdf>
3. 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 презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
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 для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

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)
Металлические конструкции	<p>Помещение №317 ГД, посадочных мест — 20; площадь — 46,1 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий . кондиционер — 1 шт.; доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №11 ГД, посадочных мест — 180; площадь — 143,3 кв.м.; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7 кв.м.; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель). Программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13