

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставлен печатью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Крюков Вадим Николаевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 10.06.2026 16:55:58
Уникальный программный ключ: 1b0adb7fd710f6a0705d90c58682bd0c5f2f25b2
«Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Крюков В.Н.

Металлические конструкции

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Строительства и теплогазоводоснабжения**
Учебный план 08.03.01_бак_очн СА-2026.plx
Направление подготовки: Строительство
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	288	Виды контроля в семестрах: экзамены 7 зачеты 6 курсовые проекты 7
в том числе:		
аудиторные занятия	88	
самостоятельная работа	146	
часов на контроль	54	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	28	28	44	44
Практические	16	16	28	28	44	44
Итого ауд.	32	32	56	56	88	88
Контактная работа	32	32	56	56	88	88
Сам. работа	58	58	88	88	146	146
Часы на контроль	18	18	36	36	54	54
Итого	108	108	180	180	288	288

Программу составил(и):

кандидат технических наук Доцент Рысева О.П _____

Согласовано:

кандидат технических наук Зав.кафедрой Елесин М.А _____

кандидат технических наук Доцент Губина Н.А _____

Рабочая программа дисциплины

Металлические конструкции

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от 11.03.2026г. № 5

Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 202_ г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 202_ г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 202_ г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., профессор М.А.Елесин __ _____ 202_ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 202 -202 учебном году на заседании кафедры
Строительства и теплогазоводоснабжения

Протокол от _____ 202_ г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., профессор М.А.Елесин

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины «Металлические конструкции» является подготовка бакалавров по промышленному и гражданскому строительству широкого профиля с углубленным изучением основ проектирования, изготовления и монтажа металлических конструкций зданий и сооружений.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины «Металлические конструкции» необходимы знания и навыки, полученные при изучении дисциплин:
2.1.2	Основы строительных конструкций и геотехники
2.1.3	Основы технической механики
2.1.4	Методы проектирования зданий и сооружений
2.1.5	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
2.1.6	Сопротивление материалов
2.1.7	Строительные материалы
2.1.8	Физика
2.1.9	Основы архитектурно-строительного проектирования
2.1.10	Теоретическая механика
2.1.11	Основы строительных конструкций и геотехники
2.1.12	Основы технической механики
2.1.13	Сопротивление материалов
2.1.14	Строительные материалы
2.1.15	Физика
2.1.16	Основы архитектурно-строительного проектирования
2.1.17	Теоретическая механика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Дисциплина «Металлические конструкции» необходима при изучении дисциплин:
2.2.2	Методы проектирования зданий и сооружений
2.2.3	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
2.2.4	Производственная исполнительская практика
2.2.5	Долговечность строительных конструкций
2.2.6	Обследование зданий и сооружений
2.2.7	Проектирование реконструкции зданий и сооружений
2.2.8	Производственная преддипломная практика
2.2.9	Технология и организация реконструкции и ремонта
2.2.10	Методы проектирования зданий и сооружений
2.2.11	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
2.2.12	Производственная исполнительская практика
2.2.13	Долговечность строительных конструкций
2.2.14	Обследование зданий и сооружений
2.2.15	Проектирование реконструкции зданий и сооружений
2.2.16	Производственная преддипломная практика
2.2.17	Технология и организация реконструкции и ремонта

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-3: Способен проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения

ПК-3.2: Выполняет расчеты строительных конструкций, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний. Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	- работу материалов, элементов и соединений, принципы проектирования, основы изготовления и монтажа конструкций;
3.1.2	- работу под нагрузкой основных типов конструктивных элементов (балки, колонны, фермы);
3.1.3	- основы проектирования стальных каркасов промышленных зданий (в том числе зданий комплектной поставки из легких металлических конструкций) и их реконструкции;
3.1.4	- основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений.
3.2 Уметь:	
3.2.1	- рационально проектировать отдельные конструктивные элементы и систему конструкций с изображением на чертежах марок КМ и КМД;
3.2.2	- конструировать элементы, узлы и соединения.
3.3 Владеть:	
3.3.1	- инженерным подходом к проектированию сложных конструктивных систем, навыками конструирования и расчета элементов;
3.3.2	- основными вопросами технологии и сварки металлических конструкций: физико-химическими процессами при сварке, контролем качества сварных соединений, техникой безопасности при проведении сварочных работ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Введение						
1.1	Краткий обзор развития металлических конструкций /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2 Э1	0	
	Раздел 2. Основы металлических конструкций						
2.1	Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
2.2	Строительные стали и алюминиевые сплавы. Работа металла под нагрузкой /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.1Л2.2Л3.1 Э1	0	
2.3	Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов /Ср/	6	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.4 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Свойства и работа строительных сталей и алюминиевых сплавов.						
3.1	Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	
3.2	Основы метода расчета по предельным состояниям. Напряженное и деформированное состояние. Устойчивость тонких пластин. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	0	
3.3	Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности. /Ср/	6	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
3.4	Соединения металлических конструкций. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.5	Соединения металлических конструкций /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
3.6	Конструирование, работа под нагрузкой, расчет болтовых соединений. /Ср/	6	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
3.7	Основы изготовления и монтажа металлических конструкций /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1	0	

3.8	Краткая характеристика операций по изготовлению конструкций. Краткая характеристика методов монтажа. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1	0	
3.9	Учет при проектировании требований изготовления и монтажа. /Ср/	6	5	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Элементы металлических конструкций.						
4.1	Балки. Балочные конструкции. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э1	0	
4.2	Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости. 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. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.3	Особенности проектирования бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок. /Ср/	6	3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
4.4	Центрально сжатые колонны. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
4.5	Особенности работы сквозных колонн, приведенная гибкость. Выбор типа сечения колонны. Проектирование сплошных колонн: расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Особенности проектирования сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет решетки. Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	
4.6	Области применения, классификация колонн. /Ср/	6	3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
4.7	Фермы. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	

4.8	Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверка сечений стержней, предельная гибкость стержней. Конструирование, работа и расчет узлов, заводских и монтажных стыков ферм. Особенности конструирования и расчета тяжелых ферм. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1	0	
4.9	Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Определение нагрузок и усилий в стержнях. /Ср/	6	5	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
Раздел 5. Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий.							
5.1	Основы проектирования каркаса здания /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3Л3.2 Э1	0	
5.2	Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений. Выбор сетки колонн. Компоновка поперечной рамы: выбор конструктивной схемы, определение основных размеров. Компоновка покрытия. Состав и схемы покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации. Компоновка продольных конструкций каркаса. Схемы и функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации. Фахверк. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.2 Э1	0	
5.3	Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций. /Ср/	6	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
5.4	Особенности работы и расчета каркаса. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
5.5	Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях. /Ср/	6	2	ПК-3.2	Л1.1Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
5.6	Действительная работа стального каркаса, обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас. Основы расчета каркаса. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3Л3.2 Э1	0	
5.7	Элементы покрытия /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.2 Э1	0	

5.8	Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы, определение расчетных усилий в элементах фермы. Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжений фермы с колонной. Особенности конструкции опирания стропильной фермы на подстропильную, подстропильной фермы на колонну. Особенности конструирования и расчета подстропильной фермы, каркаса фонаря. Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3Л3.2 Э1	0	
5.9	Элементы покрытия /Ср/	6	7	ПК-3.2	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
5.10	Колонны каркаса.Конструктивные схемы колонн, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
5.11	Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, подбор сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости. Проектирование сквозных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, определение расчетных усилий в ветвях и решетке, подбор сечений, проверка устойчивости ветвей, решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
5.12	Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны, базы сплошной и сквозной колонн. /Ср/	6	6	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.2 Э1 Э2	0	
5.13	Подкрановые конструкции.Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных подкрановых балок сплошного и сквозного сечений. /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1	0	
5.14	Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности и выносливости. Конструирование, особенности работы и расчета опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление. /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	
5.15	Подкрановые конструкции. Расчеты /Ср/	6	10	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
5.16	Производственные здания комплектной поставки из легких металлических конструкций . /Лек/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.2 Э1	0	

5.17	Область применения, общая характеристика, особенности конструктивных решений каркасов (типов «Орск», «Канск», «Молодечно» и др.). /Пр/	6	1	ПК-3.2	Л1.2Л2.2 Э1	0	
5.18	Реконструкция производственных зданий /Лек/	6	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.4 Э1	0	
5.19	Понятие о реконструкции предприятий, зданий. Состав работ. Обследование конструкций, дефекты и повреждения МК, выявление резервов несущей способности МК, проверочные расчеты. Оценка технического состояния МК эксплуатируемых зданий. Методы и способы усиления МК. Особенности конструирования, работы и расчета элементов и соединений при усилении под нагрузкой. /Пр/	6	3	ПК-3.2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1	0	
	Раздел 6. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения						
6.1	Листовые металлические конструкции /Лек/	7	5	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
6.2	Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация. Проектирование вертикальных цилиндрических, горизонтальных цилиндрических и шаровых резервуаров. Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов. /Пр/	7	6	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
6.3	Области применения, классификация. Общая характеристика листовых МК. /Ср/	7	25	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1 Э2	0	
6.4	Металлические конструкции большепролетных покрытий /Лек/	7	5	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
6.5	Общая характеристика плоскостных систем покрытий, основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета стержневых плит (перекрестных ферм, структур), оболочек и куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых). Висячие системы покрытий: классификация, особенности работы и расчета. Особенности компоновки и расчета одноярусных, двухярусных и седловидных систем покрытий, схемы опорных конструкций. /Пр/	7	6	ПК-3.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1	0	
6.6	Области применения, особенности, классификация большепролетных покрытий. /Ср/	7	25	ПК-3.2	Л1.2Л2.2 Э1 Э2	0	
6.7	Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений /Лек/	7	3	ПК-3.2	Л1.2Л2.1 Л2.3 Л2.4 Э1	0	

6.8	Область применения, классификация, особенности работы и компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. Особенности определения нагрузок и воздействий. Определение расчетных усилий в элементах каркаса. Конструирование и расчет элементов и узлов каркаса. /Пр/	7	6	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1	0	
6.9	Область применения, классификация, особенности работы высотных сооружений. Основы компоновки и расчета башен и мачт. /Ср/	7	18	ПК-3.2	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
6.10	Основы экономики металлических конструкций /Лек/	7	5	ПК-3.2	Л1.1Л2.2 Э1	0	
6.11	Определение технико-экономических показателей МК: расхода и стоимости материалов, трудоемкости и стоимости изготовления и монтажа, стоимости перевозки и эксплуатационных затрат; стоимости конструкций в деле. /Пр/	7	8	ПК-3.2	Л1.1Л2.2 Л2.4 Э1	0	
6.12	Сварка металлических конструкций /Лек/	7	10	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Э1	0	
6.13	Основные сведения о сварке строительных конструкций. Определение сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве. Сварные соединения и типы сварных швов. Технические требования к сварным соединениям. Понятия об источниках нагрева и расплавления металла свариваемых изделий. Электрическая сварочная дуга, её свойства и характеристики. Термический цикл сварки, его влияние на зональное строение и свойства сварного соединения. Возникновение сварочных напряжений и деформаций. Основные сведения о технологии сварочных работ. Понятие о технологической карте. /Пр/	7	2	ПК-3.2	Л1.2Л2.3 Л2.4 Э1	0	
6.14	Контроль качества сварки и сварочных соединений. Основные дефекты сварных соединений, причины их образования. Методы контроля сварных соединений. Безопасность труда при проведении сварочных работ и термической резке. /Ср/	7	20	ПК-3.2	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ:

1. Особенности металлических конструкций. Область применения, требования, предъявляемые к металлическим конструкциям.
2. Строительные стали, химический состав и механические свойства.
3. Свариваемость и коррозионная стойкость строительных сталей.
4. Принципы маркировки стали. Классы сталей.
5. Диаграмма растяжения стали и ее основные показатели.
6. Температурная хрупкость, ее особенности и меры борьбы с ней.
7. Критерии для выбора стали при проектировании.
8. Предельные состояния. Определение, группы, их аналитические выражения.

9. Работа стали в условиях многократного нагружения.
10. Нагрузки, их классификация, сочетания, расчетные и нормативные на-грузки. Коэффициент надежности по нагрузкам. Коэффициенты сочетаний.
11. Работа стали при концентрации напряжений.
12. Нормативное и расчетное сопротивление, коэффициенты надежности по материалу и условий работы.
13. Сортамент, его общая характеристика и профили, применяемые для строительных конструкций.
14. Виды напряжений. Условие пластичности.
15. Предельные состояния и расчет стержней, сжатых осевой силой.
16. Предельные состояния и расчет на прочность внецентренно сжатых и внецентренно растянутых элементов.
17. Устойчивость внецентренно сжатых элементов.
18. Работа изгибаемых элементов в упругой и упругопластической стади-ях.
19. Классификация сварных швов и соединений.
20. Расчет стыковых сварных швов.
21. Расчет угловых сварных швов.
22. Расчет болтовых соединений.
23. Классификация балочных клеток. Генеральные размеры
24. Электрическая сварочная дуга, её свойства и характеристики.
25. Термический цикл сварки, его влияние на зональное строение и свой-ства сварного соединения.
26. Сварочных напряжений и деформаций.
27. Контроль качества сварки и сварочных соединений.
28. Основные дефекты сварных соединений, причины их образования

СПИСОК КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ:

1. Особенности статического расчета рам одноэтажных промышленных зданий.
2. Торцовый фахверк. Назначение и особенности расчета.
3. Крановая нагрузка и ее определение.
4. Нагрузки на раму цеха, приложенные к ригелю рамы.
5. Нагрузки на подкрановую балку и методы статического расчета подкрановой балки.
6. Нагрузки на ферму. Методы определения усилий в стержнях фермы.
7. Определение расчетных комбинаций нагрузок.
8. Выбор невыгодной комбинации усилий для расчетных сечений колонны.
9. Учет пространственной работы каркаса.
10. Принципы определения расчетных усилий в сечениях рамы.
11. Типы сечений подкрановых балок.
12. Проверка прочности подкрановой балки.
13. Подбор сечения подкрановой балки.
14. Проверка прогиба подкрановой балки.
15. Проверка местной устойчивости стенки подкрановой балки.
16. Крепление крановых рельсов к балкам.
17. Подкрановые фермы. Особенности конструкции и расчета.
18. Связи по покрытию. Их основные функции.
19. Конструирование и расчет узлов ферм.
20. Сопряжение фермы с колонной.
21. Определение расчетных длин колонн.
22. Расчет внецентренно сжатых колонн.
23. Расчет подкрановой части сплошной колонны.
24. Расчет подкрановой части сквозной колонны.
25. Расчет сопряжения подкрановой и надкрановой частей колонны.
26. Расчет базы сплошной внецентренно сжатой колонны.
27. Расчет базы сквозной внецентренно сжатой колонны.
28. Связи по колоннам. Их основные функции.
29. Предварительно напряженные фермы.
30. Облегченные балки, их классификация и область применения.
31. Балки с гибкой стенкой.
32. Балки с перфорированной стенкой.
33. Бистальные балки.
34. Стальные конструкции многоэтажных зданий.
35. Виды большепролетных конструкций.
36. Структурные конструкции, Их виды и особенности расчета.
37. Рамные большепролетные конструкции.
38. Арочные большепролетные конструкции.
39. Купольные конструкции, их виды и особенности расчета.
40. Листовые конструкции, область применения и особенности расчета.
41. Опоры линий электропередач.
42. Антенные сооружения, мачты и башни.
43. Расчет гибкой нити как основного элемента вантовых конструкций.
44. Основные положения технико-экономического сравнения металлических конструкций

5.2. Темы письменных работ
Курсовой проект «Расчет и проектирование рабочей балочной клетки». Содержание: выбор балочной клетки; выбор стали; расчет настила; расчет второстепенной балки; расчет главной балки; расчет центрально сжатой колонны; расчет базы колонны; расчет узлов; Объем проекта: чертеж на одном листе формата А1, пояснительная записка с эскизами, расчетами и обоснованием принятых решений.
5.3. Фонд оценочных средств
ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/
5.4. Перечень видов оценочных средств
Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и самостоятельных работ по темам, тестирования, выполнения и защиты задач.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Кудишин Ю.И. [и др.]	Металлические конструкции: учебник для вузов	М.: Академия, 2007	19
Л1.2	Москалев Н. С., Пронзин Я. А.	Металлические конструкции: учебник для вузов	М.: Изд-во АСВ, 2010	5
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Копылов А.А., Прищепова Н.А.	Технология изготовления и монтажа стальных конструкций: Учеб. пособие	Норильск, 2004	47
Л2.2	Беленя Е.И., Стрелецкий Н.Н., Ведеников Г.С.	Металлические конструкции: Специальный курс: учеб. пособие для вузов	М.: Стройиздат, 1991	3
Л2.3	Беленя Е.И., Балдин В.А., Ведеников Г.С.	Металлические конструкции: учебник для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во"	М.: Стройиздат, 1986	43
Л2.4	Мельников Н.П.	Металлические конструкции: Современное состояние и перспективы развития	М.: Стройиздат, 1983	5
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	сост. Н.А.Прищепова, Н.А.Подушкина; Норильский индустр. ин-т	Металлические конструкции: метод. указания к курсовой работе "Балочное перекрытие рабочей площадки"	Норильск, 1999	4
Л3.2	сост. Н.А.Прищепова; Норильский индустр. ин-т	Металлические конструкции: метод. указания к выполнению курсового проекта "Стальной каркас одноэтажного производственного здания"	Норильск, 1999	4
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Онлайн платформа ЗГУ (https://learn.norvuz.ru/)			
Э2	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)			
Э3	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)			
Э4	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)			
6.3.1.4	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.5	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

6.3.2.1	Электронная библиотека ЗГУ (http://biblio.norvuz.ru/MarcWeb2/Default.asp)
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система Лань (https://e.lanbook.com)
6.3.2.3	Цифровая библиотека IPRsmart (https://www.iprbookshop.ru)
6.3.2.4	Зарубежные электронные ресурсы издательства SpringerNature: Springer Journals (http://link.springer.com) Nature Journals (https://www.nature.com/siteindex) Springer Nature Experiments (https://experiments.springernature.com/) Springer Materials (http://materials.springer.com/) zbMATH (http://zbmath.org) Nano Database (https://nano.nature.com/)
6.3.2.5	Зарубежный электронный ресурс издательства Elsevier: ScienceDirect (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection (https://www.sciencedirect.com/) Freedom Collection eBook collection (https://www.sciencedirect.com/)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	1. Видеопроектор.
7.2	2. Компьютерные классы (ауд. 319, 322).
7.3	3. Персональные компьютеры.
7.4	4. Стенды и наглядные пособия.
7.5	Ауд. 316 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 45)
7.6	1 компьютер (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), интерактивная доска NEC UM361x, 1 проектор Panasonic pt-lb90nt.
7.7	Лицензионное ПО:
7.8	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.9	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.10	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.11	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.12	Norma CS 2.0 (Договор 87/02-10 от 01.03.2010)
7.13	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
7.14	RMeasiteach Next Generation (Номер лицензии 1SV-367)
7.15	Бесплатное ПО:
7.16	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.17	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.18	Ауд.-319 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 20)
7.19	9 компьютеров (Intel Core 2 Duo E8400 3.00GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 160 Гб) 1 проектор Panasonic PT-VX510 XGA.
7.20	Лицензионное ПО:
7.21	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.22	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.23	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.24	Бесплатное ПО:
7.25	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.26	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)

7.27	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.28	Ауд.- 322 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы (компьютерный и мультимедийный класс) (посадочных мест – 26)
7.29	12 компьютеров (QuadCore Intel Core i3-10100, 4100 MHz (41 x 100) GeForce GT 610 (2 Гб).
7.30	Лицензионное ПО:
7.31	MS Windows 10 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.32	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.33	MS Access 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.34	Гранд-Смета 8.1 Учебная версия (Свидетельство №000631 181)
7.35	Бесплатное ПО:
7.36	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.37	Ауд. 33 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория строительных материалов» (посадочных мест – 45)
7.38	1 компьютер (Intel Atom D525 1.80GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 160 Гб), 1 проектор Panasonic pt-lbf300.
7.39	Лицензионное ПО:
7.40	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.41	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.42	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.43	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.44	Бесплатное ПО:
7.45	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.46	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.47	Гидравлический пресс, разрывная машина, вибростол, сушильный шкаф, обжиговая печь.
7.48	Машина МИИ-100.
7.49	Весы (электронные, электрические, почтовые, торговые).
7.50	Приборы: Вика, Суттарда, объемомер, пикнометр, воронка для определения насыпной плотности, прибор для определения скорости гашения извести, встряхивающий столик, конус Брамса, конус вниистрома.
7.51	Микроскоп. Формы куба 6ФК-20, формы балочки ЗФБ-40.
7.52	Прибор для определения водоудерживающей способности растворной смеси (ОВС)
7.53	Аппарат для определения условной вязкости битумов ВУБ-1/2.
7.54	Ауд.- 28 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, лабораторных занятий (мультимедийный класс) «Лаборатория водоснабжения» (посадочных мест – 45)
7.55	1 компьютер (Intel Celeron 2.53GHz, 512MB ОЗУ, HDD 500 Гб) 1 проектор Panasonic PT-LB90NT.
7.56	Лицензионное ПО:
7.57	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.58	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.59	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.60	ABBY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.61	Бесплатное ПО:
7.62	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.63	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.64	
7.65	Лабораторный стенд для изучения работы аэротенка-отстойника со струйным аэратором.
7.66	Установка для определения кинематики осаждения взвешенных веществ сточных вод.
7.67	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Проектирование строительных конструкций с использованием автоматизированных систем [Текст] : метод. указания к курсовому и дипломному проектированию студентов спец. 290300 всех форм обучения / сост. Н.А.Прищепова [и др.]; Норильский индустр. ин-т. - Норильск, 1995. - 40 с.
2. Металлические конструкции : метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 290300 всех форм обучения / сост. Н.А.Прищепова, Л.Л.Козырева; Норильский индустр. ин-т. - Норильск, 2002. - 29 с.
3. Металлические конструкции : метод. указания к курсовой работе "Балочное перекрытие рабочей площадки" / сост. Н.А.Прищепова, Н.А.Подушкина; Норильский индустр. ин-т. - Норильск, 1999. - 31 с

<p>4. Металлические конструкции : метод. указания к выполнению курсового проекта "Стальной каркас одноэтажного производственного здания" / сост. Н.А.Прищепова; Норильский индустр. ин-т. - Норильск, 1999. - 35 с.</p> <p>Доклады - презентации готовятся обучающимся в виде слайдов с использованием программы MicrosoftPowerPoint. Основные этапы подготовки доклада - презентации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выбор темы; <input type="checkbox"/> консультации научного руководителя; <input type="checkbox"/> работа с источниками, сбор материала; <input type="checkbox"/> написание текста доклада; <input type="checkbox"/> оформление рукописи, создание презентационного материала; <input type="checkbox"/> выступление с докладом перед аудиторией. <p>Подготовка доклада – презентации позволяет обучающемуся основательно изучить интересующий его вопрос, изложить материал в компактном и доступном виде, привнести в текст полемику, приобрести навыки научно-исследовательской работы, устной речи, ведения научной дискуссии. В ходе подготовки доклада – презентации могут быть подготовлены раздаточные материалы.</p> <p>Доклады – презентации могут зачитываться и обсуждаться на семинарских занятиях, студенческих научных конференциях.</p> <p>Структура и содержание</p> <p>логичность структуры доклада</p> <p>оформлены ссылки на все использованные источники</p> <p>презентация отражает основные этапы исследования (проблема, цель, ход работы, выводы, ресурсы)</p> <p>содержит ценную, полную, понятную информацию по теме доклада</p> <p>Текст на слайдах</p> <p>текст на слайде представляет собой опорный конспект (ключевые слова, маркированный или нумерованный список), без полных предложений</p> <p>наиболее важная информация выделяется с помощью цвета, размера, эффектов анимации и т.д.</p> <p>Наглядность</p> <p>иллюстрации помогают наиболее полно раскрыть тему, не отвлекают от содержания иллюстрации хорошего качества, с четким изображением</p> <p>используются средства наглядности информации (таблицы, схемы, графики и т. д.)</p> <p>Дизайн и настройка</p> <p>оформление слайдов соответствует теме, не препятствует восприятию содержания</p> <p>для всех слайдов презентации используется один и тот же шаблон оформления</p> <p>презентация не перегружена эффектами</p> <p>Требования к выступлению</p> <p>выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи</p> <p>выступающий свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории</p> <p>выступающий обращается к аудитории, поддерживает контакт с ней</p> <p>Общее количество баллов</p> <p>Оценка</p> <p>Оценивание докладов – презентаций:</p> <p>Отметка по 5-ти бальной шкале 2 3 4 5</p> <p>Типовые задачи</p> <p>Типовые задачи выполняются на занятиях. В конце занятия обучающийся представляет преподавателю письменный отчет, включающий решения индивидуальных заданий. В случае домашнего выполнения индивидуальных заданий для повышения оценки отчет принимается с защитой.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Оценка «отлично» выставляется обучающемуся при верном выполнении всех заданий. • Оценка «хорошо» – при верном выполнении 75% заданий. • Оценка «удовлетворительно» – при верном выполнении 50% заданий. • Оценка «неудовлетворительно» – при выполнении менее 50% заданий. <p>Самостоятельная работа обучающегося</p> <p>Для успешного усвоения курса необходимо не только посещать аудиторские занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> просматривать основные определения и факты; <input type="checkbox"/> повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; <input type="checkbox"/> изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов; <input type="checkbox"/> самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях; <input type="checkbox"/> использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств; <input type="checkbox"/> выполнять домашние задания по указанию преподавателя. <p>Домашнее задание оценивается по следующим критериям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Степень и уровень выполнения задания; <input type="checkbox"/> Аккуратность в оформлении работы; <input type="checkbox"/> Использование специальной литературы; <input type="checkbox"/> Сдача домашнего задания в срок.
