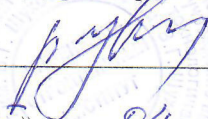


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
В.А. Уваров  
« 23 » 04 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины (модуля)

Металлические конструкции (общий курс)

направление подготовки (специальность):

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность программы (профиль, специализация):

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация:

инженер - строитель

Форма обучения:

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра: строительства и городского хозяйства

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №483 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

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

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства.

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Строительства и городского хозяйства

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

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института.

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доц.  (А.Ю. Феокистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p><u>Знать:</u> основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p> <p><u>Уметь:</u> описывать основные сведения об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p> <p><u>Владеть:</u> навыками описывания основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии</p>
		ОПК-3.2 Сбор и систематизация информации об опыте решения задачи профессиональной деятельности	<p><u>Знать:</u> способы сбора и систематизация информации об опыте решения задачи профессиональной деятельности</p> <p><u>Уметь:</u> собирать и систематизировать информацию об опыте решения задачи профессиональной деятельности</p> <p><u>Владеть:</u> навыками сбора и систематизации информации об опыте решения задачи профессиональной деятельности</p>
		ОПК-3.3 Формулирование задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	<p><u>Знать:</u> способы формулирования задач в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p> <p><u>Уметь:</u> формулировать задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p> <p><u>Владеть:</u> способами формулирования задач в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p>
		ОПК-3.4 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	<p><u>Знать:</u> основные нормативно-правовые, нормативно-технические или нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать нормативно-правовые, нормативно-технические или нормативно-методические документы для решения задач профессиональной деятельности</p> <p><u>Владеть:</u> способами работы с нормативно-правовыми, нормативно-техническими или нормативно-методическими документами для решения задач профессиональной деятельности</p>
		ОПК-3.5 Выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения	<p><u>Знать:</u> методики и способы решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать методики и способы решения задачи профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения</p> <p><u>Владеть:</u> методиками и способами решения задач профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения</p>
		ОПК-3.6	<p><u>Знать:</u> способы составления перечня работ и</p>

		Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности	ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности <u>Уметь:</u> составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности <u>Владеть:</u> способами составления перечня работ и ресурсов, необходимых для решения задач в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.11 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	<u>Знать:</u> основные габариты и типы строительных конструкций зданий, оценку преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения <u>Уметь:</u> выбирать габариты и типы строительных конструкций зданий, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения <u>Владеть:</u> способами выбора габаритов и типов строительных конструкций зданий, оценивать преимущества и недостатки выбранного конструктивного решения
		ОПК-3.12 Оценка условий работы строительных конструкций	<u>Знать:</u> условия работы строительных конструкций <u>Уметь:</u> оценивать условия работы строительных конструкций <u>Владеть:</u> способами оценки условий работы строительных конструкций
		ОПК-3.14 Выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий	<u>Знать:</u> особенности работы строительных материалов для строительных конструкций и изделий <u>Уметь:</u> выбирать строительные материалы для строительных конструкций и изделий <u>Владеть:</u> навыками выбора строительных материалов для строительных конструкций и изделий
	ОПК-4	ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	<u>Знать:</u> нормативно-правовыми или нормативно-техническими документами, регулирующими деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составлять нормативные и распорядительные документы <u>Уметь:</u> выбирать нормативно-правовые или нормативно-технические документы, регулирующие деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов <u>Владеть:</u> навыками выбора нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов
		ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам	<u>Знать:</u> основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве <u>Уметь:</u> выявлять основные требования нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве

	жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	<u>Владеть:</u> навыками выявления основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве
	ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	<u>Знать:</u> основную информацию об объектах капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации <u>Уметь:</u> читать проектно-сметную документацию <u>Владеть:</u> представлением информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации
	ОПК-4.7 Разработка и оформление проектной документации в области капитального строительства	<u>Знать:</u> правила оформления и разработки проектной документации в области капитального строительства <u>Уметь:</u> разрабатывать и оформлять проектную документацию в области капитального строительства <u>Владеть:</u> навыками разработки и оформления проектной документации в области капитального строительства
ОПК-6	ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	<u>Знать:</u> исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем <u>Уметь:</u> выбирать исходные данные для проектирования здания и их основных инженерных систем <u>Владеть:</u> навыками выбора исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем
	ОПК-6.6 Выбор объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения	<u>Знать:</u> объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения зданий в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения <u>Уметь:</u> выбирать объёмно-планировочные и конструктивные проектные решения зданий в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения <u>Владеть:</u> навыками выбора объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения
	ОПК-6.8 Разработка проекта элемента строительной конструкции здания	<u>Знать:</u> элементы строительной конструкции здания <u>Уметь:</u> разрабатывать проекты элементов строительной конструкции здания <u>Владеть:</u> навыками разработки проекта элемента строительной конструкции здания
	ОПК-6.10 Выполнение графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	<u>Знать:</u> графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения <u>Уметь:</u> выполнять графическую часть проектной документации здания, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения <u>Владеть:</u> навыками выполнения графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения
	ОПК-6.15	<u>Знать:</u> основные нагрузки и воздействия,

		<p>Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>	<p>действующие на здание (сооружение)  <u>Уметь:</u> определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение)  <u>Владеть:</u> навыками определения основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p>
		<p>ОПК-6.17 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>	<p><u>Знать:</u> расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элементов строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок  <u>Уметь:</u> составлять расчётные схемы здания (сооружения), определять условия работы элементов строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок  <u>Владеть:</u> навыками составления расчётной схемы здания (сооружения), определения условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p>
		<p>ОПК-6.18 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>	<p><u>Знать:</u> основы прочности, жёсткости и устойчивости элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения  <u>Уметь:</u> оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения  <u>Владеть:</u> навыками оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>
		<p>ОПК-6.24 Представление и защита результатов проектных работ</p>	<p><u>Знать:</u> защищать результаты проектных работ  <u>Уметь:</u> представлять и защищать результаты проектных работ  <u>Владеть:</u> навыками представления и защиты результатов проектных работ</p>
		<p>ОПК-6.25 Оценка достаточности и достоверности информации проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы</p>	<p><u>Знать:</u> принципы составления проектной документации и результаты инженерных изысканий об объекте экспертизы  <u>Уметь:</u> оценивать достаточность и достоверность информации проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы  <u>Владеть:</u> навыками оценки достаточности и достоверности информации проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы</p>
		<p>ОПК-6.26 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий нормативным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>	<p><u>Знать:</u> принципы составления проектной документации и/или результатов инженерных изысканий нормативным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов  <u>Уметь:</u> оценивать соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий нормативным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов  <u>Владеть:</u> навыками оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий нормативным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов</p>
Профессиональные компетенции	ПКО-3	<p>ПК-3.1. Составление технического задания на проектирование высотных и</p>	<p><u>Знать:</u> формы и правила составления технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений  <u>Уметь:</u> составлять техническое задание на</p>

		большепролетных зданий и сооружений	проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений <u>Владеть:</u> навыками составления технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-3.4.Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	<u>Знать:</u> состав и требования к содержанию исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений <u>Уметь:</u> определять и выявлять критерии выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений <u>Владеть:</u> навыками выбора исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-3.5. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	<u>Знать:</u> нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений <u>Уметь:</u> выбирать нормативно-технические документы, устанавливающие нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений <u>Владеть:</u> навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-3.7. Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	<u>Знать:</u> необходимые условия строительства высотного или большепролетного здания (сооружения) <u>Уметь:</u> выполнять оценку условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения) <u>Владеть:</u> навыками оценки условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)
		ПК-3.8.Определение основных параметров объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения	<u>Знать:</u> основные параметры объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения), нормативно-технические документы, состав и требования к содержанию технического задания, нормативно-технические документы, регламентирующие доступ маломобильных групп населения <u>Уметь:</u> определять основные параметры объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в увязке с требованиями норм по доступу маломобильных групп населения <u>Владеть:</u> навыками определения основных параметров объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения
		ПК-3.9. Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного	<u>Знать:</u> типы и свойства различных вариантов конструктивных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), состав и требования к содержанию технического задания на проектирование высотного или большепролетного здания (сооружения)

	здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	<p><u>Уметь:</u> осуществлять оптимальный выбор конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) по данным технического задания</p> <p><u>Владеть:</u> навыками осуществления выбора конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием</p>
	ПК-3.10. Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><u>Знать:</u> параметры строительных конструкций строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> определять основные параметры строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками назначения основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
	ПК-3.11. Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><u>Знать:</u> типы и свойства основных параметров расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять корректировку основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками корректировки основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
	ПК-3.12. Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<p><u>Знать:</u> состав и требования к содержанию текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> оформлять текстовую и графическую части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p><u>Владеть:</u> навыками оформления текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
	ПК-3.18. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p><u>Знать:</u> требования к исходной информации, необходимой для выполнения технико-экономической оценки высотного или большепролетного здания (сооружения), нормативно-технические документы для выполнения технико-экономической оценки высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения технико-экономической оценки высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
	ПК-3.22. Проверка соответствия	<p><u>Знать:</u> проектные решения высотных и большепролетных зданий и сооружений, требования</p>



		<p>проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p>	<p>нормативно-технических документов, критерии соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять проверку соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p> <p><u>Владеть:</u> навыками проверки соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование</p>
		<p>ПК-3.23. Выполнение нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><u>Знать:</u> понятия и требования нормоконтроля при оформлении проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять нормоконтроль оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выполнения нормоконтроля оформления проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
		<p>ПК-3.24. Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><u>Знать:</u> состав и требования к содержанию технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений, состав и требования к содержанию смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Уметь:</u> составлять требования к содержанию технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений, состав и требования к содержанию смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выполнения технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
		<p>ПК-3.25. Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><u>Знать:</u> критерии безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать критерии безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Владеть:</u> навыками разработки критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
		<p>ПК-3.26. Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>	<p><u>Знать:</u> состав и требования к содержанию плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Уметь:</u> составлять план согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p><u>Владеть:</u> навыками составления плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>

		<p>ПК-3.27. Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><u>Знать:</u> перечень и требования к результатам работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения), правила и нормы представления и защиты результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> представлять и защищать результаты работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками представления и защиты результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
	ПКО-4	<p>ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><u>Знать:</u> состав и требования к исходной информации для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
		<p>ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><u>Знать:</u> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> выбирать необходимые нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
		<p>ПК-4.4. Выбор параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p><u>Знать:</u> параметры расчетных схем высотного или большепролетного здания (сооружения), параметры строительных конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять выбор параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выбора параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
		<p>ПК-4.5. Составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной</p>	<p><u>Знать:</u> принципы и свойства расчетных схем высотного или большепролетного здания (сооружения), а также строительных конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Уметь:</u> составлять расчетные схемы высотного или</p>

		конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<p>большепролетного здания (сооружения), а также строительных конструкций высотного или большепролетного здания (сооружения)</p> <p><u>Владеть:</u> навыками составления расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>
		ПК-4.7. Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<p><u>Знать:</u> принципы и правила выполнения расчётов и оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, методики выполнения расчётов и оценки прочности конструкций</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять расчёты и оценку прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выполнения расчётов и оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p>
		ПК-4.8. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	<p><u>Знать:</u> принципы и правила выполнения расчётов и оценки общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой, методики выполнения расчётов и оценки общей устойчивости, деформаций</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять расчёты и оценку общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой</p> <p><u>Владеть:</u> навыками выполнения расчётов и оценки общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой</p>
		ПК-4.10. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	<p><u>Знать:</u> состав и требования к конструированию и графическому оформлению проектной документации на строительную конструкцию</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию</p> <p><u>Владеть:</u> навыками практического конструирования и графического оформления проектной документации на строительную конструкцию</p>
		ПК-4.11. Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	<p><u>Знать:</u> типы и содержание проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), требования нормативно-технических документов, состав и содержание результатов расчётного обоснования, критерии оценки соответствия проектных решений требованиям нормативно-технических документов, критерии оценки достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><u>Уметь:</u> выполнять оценку соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, выполнять оценку достоверности результатов расчётного обоснования</p> <p><u>Владеть:</u> навыками оценки соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания</p>

		(сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, навыками оценки достоверности результатов расчётного обоснования
	ПК-4.12. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	<u>Знать:</u> перечень и требования результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) <u>Уметь:</u> представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения) <u>Владеть:</u> навыками представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная графика
2	Компьютерная графика
3	Экономика отрасли
4	Инженерная экология
5	Инженерная геология
6	Инженерная геодезия
7	Строительные материалы
8	Основы архитектуры зданий
9	Основы строительных конструкций
10	Основы геотехники
11	Механика грунтов
12	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
13	Технологические процессы в строительстве
14	Основы организации производства
15	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
16	Основы профессиональной деятельности
17	Водоснабжение и водоотведение (общий курс)
18	Теплогаснабжение и вентиляция (общий курс)
19	Электротехника и основы электроснабжения
20	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
21	Конструкции из дерева и пластмасс
22	Основания и фундаменты (общий курс)
23	Технология возведения зданий (общий курс)
24	Организация, планирование и управление в строительстве
25	Механизация и автоматизация строительства
26	Сейсмостойкость сооружений
27	Управление проектами в строительстве
28	Обследование, испытание и усиление конструкций зданий и сооружений
29	Эксплуатация и техническое обслуживание зданий и сооружений
30	История строительства большепролётных и высотных зданий и сооружений
31	Информационное моделирование зданий и сооружений

32	Учебная ознакомительная практика
33	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
34	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 2. Компетенция ОПК-4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Правовое регулирование строительства. Коррупционные риски
2	Инженерная графика
3	Компьютерная графика
4	Инженерная экология
5	Инженерная геология
6	Инженерная геодезия
7	Основы архитектуры зданий
8	Основы строительных конструкций
9	Основы геотехники
10	Механика грунтов
11	Основы технической эксплуатации зданий и сооружений
12	Основы организации производства
13	Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством
14	Водоснабжение и водоотведение (общий курс)
15	Теплогасоснабжение и вентиляция (общий курс)
16	Электротехника и основы электроснабжения
17	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
18	Организация, планирование и управление в строительстве
19	Управление проектами в строительстве
20	Эксплуатация и техническое обслуживание зданий и сооружений
21	Нормативно-техническое регулирование в строительстве
22	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## 3. Компетенция ОПК-6

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Экономика отрасли
2	Теоретическая механика
3	Основы технической механики
4	Инженерная геология
5	Инженерная геодезия
6	Основы архитектуры зданий
7	Основы строительных конструкций
8	Основы геотехники
9	Строительная физика
10	Механика грунтов
11	Строительная механика
12	Технологические процессы в строительстве
13	Основы организации производства
14	Сопротивление материалов
15	Водоснабжение и водоотведение
16	Теплогасоснабжение и вентиляция (общий курс)
17	Электротехника и основы электроснабжения
18	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
19	Технология возведения зданий (общий курс)

20	Организация, планирование и управление в строительстве
21	Управление проектами в строительстве
22	Динамика и устойчивость сооружений
23	Теория расчета пластин и оболочек
24	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

#### 4. Компетенция ПКО-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
2	Конструкции из дерева и пластмасс
3	Технология возведения зданий (общий курс)
4	Сейсмостойкость сооружений
5	Обследование, испытание и усиление конструкций зданий и сооружений
6	Архитектура большепролётных и высотных зданий
7	Железобетонные конструкции большепролётных и высотных зданий
8	Металлические конструкции большепролётных и высотных зданий
9	Инженерные системы и оборудование большепролётных и высотных зданий и сооружений
10	Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций
11	Нелинейные задачи строительной механики
12	Производственная проектная практика
13	Производственная преддипломная
14	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

#### 5. Компетенция ПКО-4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
2	Конструкции из дерева и пластмасс
3	Сейсмостойкость сооружений
4	Вычислительные комплексы для расчёта строительных конструкций
5	Компьютерные технологии проектирования строительных конструкций
6	Информационное моделирование зданий и сооружений
7	Железобетонные конструкции большепролётных и высотных зданий
8	Металлические конструкции большепролётных и высотных зданий
9	Комплексное расчётно-графическое проектирование
10	Производственная преддипломная практика
11	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет и экзамен  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 9	Семестр № 10
Общая трудоемкость дисциплины, час	432	208	216
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	144	68	68
лекции	34	17	17
лабораторные	17	17	-
практические	85	34	51
<b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>	288	140	148
Курсовой проект	10	-	10
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	9	9	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	269	131	138
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	-	Зачет Д	экзамен

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 5 Семестр 9

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Основы металлических конструкций</b>					
	<p><b>Лекция 1. Введение.</b> Исторический обзор развития металлических конструкций. Общая характеристика: область и объем применения, основные свойства и технические возможности металлических конструкций. Основные направления технического прогресса конструкций. Стадии проектирования.</p>	1	1		3
	<p><b>Лекция 2. Свойства строительных сталей и алюминиевых сплавов.</b>                      Стали в строительстве: механические характеристики, химический состав, свариваемость, коррозионная стойкость. Алюминиевые сплавы. ГОСТы и технические условия, категории требований, группы прочности.</p>		2	5	9
	<p><b>Лекция 3. Работа строительных сталей и алюминиевых сплавов.</b>                      Работа сталей при однократном статическом растяжении и сжатии; диаграммы и стадии работы материала в зависимости от его структуры, особенности деформирования высокопрочных сталей, унифицированная диаграмма упругопластической работы строительных сталей. Влияние различных факторов и условий на характер работы и разрушения металла; виды разрушения, их последствия; сложное напряженное состояние и его влияние на характер разрушения; концентрация напряжений; хрупкое разрушение как процесс развития трещин; влияние предшествующей пластической деформации на работу металла при повторном нагружении; выносливость металла при многократной повторной нагрузке, природа усталостного разрушения, многоцикловая усталость; влияние скорости нагружения, особенности работы металла при динамическом нагружении, ударная вязкость; влияние температуры на свойства металла, хладноломкость, огнестойкость сталей и алюминиевых сплавов: охрупчивание стали под действием проникающей радиации. Выбор марок сталей и алюминиевых сплавов в зависимости от условий возведения и эксплуатации металлических конструкций.</p>		3		3
	<p><b>Лекция 4. Основы расчета металлических конструкций.</b></p>		3		3



<p>Цель расчета, краткий обзор развития методов расчета, метод расчета по предельным состояниям, группы и виды предельных состояний, их последствия. Расчет конструкций по предельным состояниям первой группы. Действительная работа конструкции и обоснование ее расчетной схемы. Нагрузки и воздействия: классификация, нормативные нагрузки, учет изменчивости нагрузок, расчетные нагрузки, коэффициенты надежности по нагрузке, сочетания нагрузок и усилий, коэффициенты сочетаний. Сопротивление конструкции: нормативные сопротивления материала по пределу текучести и временному сопротивлению, учет изменчивости сопротивления металла в зависимости от условий его производства и контроля свойств, учет изменчивости размеров сечений, расчетные сопротивления металла при различных видах напряженного состояния, коэффициент надежности по временному сопротивлению, коэффициент условий работы конструкции; коэффициент надежности по назначению и ответственности сооружений. Расчет конструкций по предельным состояниям второй группы, особенности учета нагрузок и свойства конструкции. Преимущества метода расчета по предельным состояниям, направления его совершенствования.</p> <p><b>Лекция 5. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их прочности.</b></p> <p>Работа и расчет центрально-нагруженных элементов. Работа изгибаемых элементов в упругой и упругопластической стадиях, шарнир пластичности при изгибе, совместное действие нормальных и касательных напряжений, особенности расчета изгибаемых элементов на прочность по СНиП в упругой стадии и с учетом развития пластических деформаций. Напряженное состояние и расчет на прочность по внецентренно-нагруженным стержням в упругой и упругопластической стадиях. Расчет элементов на прочность с учетом хрупкого разрушения. Потеря устойчивости центрально сжатого стержня: формы потери устойчивости, критическое напряжение при упругом и неупругом выпучивании стержня, расчетная длина, гибкость, анализ критических напряжений стержней из сталей различной прочности, проверка устойчивости по СНиП, коэффициент продольного изгиба, условная гибкость стержня. Потери устойчивости внецентренно-сжатых и сжато-изогнутых стержней, учет деформированной схемы стержня и его сопротивления выпучиванию в плоскости изгиба в упругопластической стадии работы, влияние гибкости, относительного эксцентриситета, формы сечения; изгибно-крутильная форма потери устойчивости. Потеря устойчивости плоской формы равновесия изгибаемых элементов, влияние на устойчивость условий закрепления стержней, характеристики приложения нагрузки, геометрии сечения. Виды напряжений (основные, местные, начальные), их</p>		3		1
---	--	---	--	---

	<p>влияние на работу металлических конструкций, способы учета.</p> <p><b>Лекция 6. Сортамент.</b> Общая характеристика и область применения первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов: листовой и профильный прокат, гнутые профили, канаты пучки и пряди. Оптимизация формы сечений и градации типоразмеров в сортаментах. ГОСТы на стальной прокат, сокращенные сортаменты, Совершенствование сортамента, новые эффективные профили.</p> <p><b>Лекция 7. Сварка металлических конструкций.</b> Классификация основных видов сварки; термический цикл сварки; напряжения и деформации сварных соединений; строение и свойства сварных соединений; основные сведения по технологии сварочных работ и термической резке; контроль качества сварки и сварных соединений; техника безопасности при термической резке и сварке.</p> <p><b>Лекция 8. Соединения конструкций.</b> Область применения, типы сварных швов и соединений; материалы и расчетные сопротивления для сварных соединений. Соединения стыковыми швами: конструирование, особенности работы и расчета на различные виды усилий. Соединения угловыми швами: конструирование, особенности работы и расчета на различные виды усилий. Влияние концентраторов напряжений. Конструктивные требования к сварным соединениям. Болтовые и заклепочные соединения. Область применения, виды болтов и заклепок. Соединения на обычных болтах: конструирование, особенности работы и расчета соединений на сдвигающие условия, на растяжение. Особенности работы и расчета фрикционных соединений на высокопрочных болтах. Конструктивные требования к болтовым и заклепочным соединениям. Характеристика новых видов соединений: паяных, клееболтовых, на несущих высокопрочных болтах, самонарезающих винтах, дюбелях, комбинированных заклепках.</p>		1		3
			1	2	3
	<p><b>Лекция 1. Общие сведения о расчете и конструировании металлических конструкций.</b> Основные требования к проектным решениям, принципы проектирования: удобство эксплуатации, надежность и долговечность сооружений, снижение расхода металла, трудоемкости изготовления и монтажа, быстрота возведения, эстетические качества. Организация проектирования, стадии и этапы проектирования, состав проекта.</p> <p><b>Лекция 2. Балки, балочные конструкции.</b> Область применения, классификация по статическим схемам, типам сечений, способам соединения</p>	4	6	4	12
<b>Элементы металлических конструкций</b>					
	<p><b>Лекция 1. Общие сведения о расчете и конструировании металлических конструкций.</b> Основные требования к проектным решениям, принципы проектирования: удобство эксплуатации, надежность и долговечность сооружений, снижение расхода металла, трудоемкости изготовления и монтажа, быстрота возведения, эстетические качества. Организация проектирования, стадии и этапы проектирования, состав проекта.</p> <p><b>Лекция 2. Балки, балочные конструкции.</b> Область применения, классификация по статическим схемам, типам сечений, способам соединения</p>	2	1	3	9

	<p>элементов сечения, видам материалов. Компоновка балочных перекрытий: генеральные размеры, схемы компоновки в плане и по высоте, оптимизация компоновки. Виды настилов, особенности работы и расчета. Подбор и проверка сечений прокатных балок.</p>	3	4		12
	<p><b>Лекция 3. Проектирование составных балок.</b>          Определение нагрузок и усилий, выбор высоты и компоновка рационального сечения, изменение сечения по длине балки, проверка прочности в упругой и упругопластической стадиях, обеспечение жесткости и общей устойчивости балок. Местная устойчивость элементов сечения при различном напряженном состоянии, проверка и обеспечение местной устойчивости. Конструкция, особенности работы и расчета деталей и узлов составных балок: соединения поясных листов и стенки, опорной части балки, заводских укрупнительных стыков балок с различными видами соединений. Конструктивные решения, работа и расчет сопряжений балок.</p>	7	3		13
	<p><b>Лекция 4. Центральнo-сжатые колонны.</b> Общая характеристика, типы колонн и сечений, обоснование расчетной схемы колонны. Конструкция, подбор и проверка сечения сплошных колонн. Обеспечение местной устойчивости элементов сечения. Конструкция и особенности работы сквозных колонн, соединительных планок, приведенная гибкость, подбор и проверка сечения колонн, элементов решетки и их прикрепления к ветвям колонн. Типы сопряжений балок с колоннами, конструкция, работа и расчет оголовков колонн. Опираение колонн на фундамент, конструкция, работа и расчет без колонн: базы для безвыверочного монтажа.</p>		4		6
	<p><b>Лекция 5. Фермы.</b>          Область применения легких и тяжелых ферм, классификация: по статистическим схемам, по сечению стержней, по очертанию поясов, типу решетки, виду соединения и материалу стержней. Компоновка стропильных ферм, генеральные размеры, учет требований унификации, условий эксплуатации, изготовление и перевозка. Особенности расчета ферм: определение нагрузок и расчетных внутренних усилий, учет подвижных и внеузловых нагрузок. Обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней ферм. Выбор типа сечения, подбор и проверка сечения растянутых и сжатых стержней стропильных ферм, учет предельной гибкости. Конструкция, работа и расчет узлов, заводских и укрупнительных стыков стропильных ферм.</p>				
	<p><b>Лекция 6. Предварительно-напряженные металлические конструкции.</b>          Цель предварительного напряжения. Обзор методов предварительного напряжения. Предпосылка применения и экономическая эффективность предварительно-напряженных конструкций. Стадии работы предварительно-напряженных конструкций, особенности учета нагрузок. Конструкция,</p>		1	3	6

	особенности работы и расчета предварительно-напряженных конструктивных элементов: центрально-растянутых и центрально-сжатых стержней, балок, ферм.				
	<b>ВСЕГО</b>	17	34	17	103
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>		<b>171</b>		

## Курс 5 Семестр 10

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>2. Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий</b>					
	<p><b>Лекция 1. Основы проектирования и компоновки каркаса здания.</b>            Область применения. Общая характеристика: схема каркаса, поперечные и продольные конструкции, основные элементы каркаса и их функции, металлические и смешанные каркасы. Принципы компоновки, учет эксплуатационных, общестроительных, производственных и экономических требований. Основы компоновки. Унификация объемно-планировочных параметров. Разбивка сетки колонн, температурные швы, их назначение. Компоновка поперечной рамы: определение основных размеров. Компоновка продольных конструкций каркаса: связевая система конструкций, схемы и основные функции связей по колоннам при монтаже и эксплуатации, варианты компоновки с применением подкраново-подстропильных ферм. Компоновка фахверка продольных и торцевых стен. Определение вертикальных и горизонтальных размеров поперечной рамы, ее основных элементов.</p> <p><b>Лекция 2. Особенности работы и расчета каркаса здания.</b>            Действительная работа стального каркаса: взаимодействие поперечных и продольных конструкций, несущих и ограждающих конструкций, совместная работа каркаса, оснований и фундаментов, податливость узловых сопряжений. Выбор расчетной схемы и определение нагрузок на поперечную раму. Практические способы и применение компьютерных программ для расчета рам. Учет пространственной работы каркаса с жесткой и нежесткой кровлей при расчете поперечной рамы. Принципы определения расчетных усилий в сечениях рамы, сочетания нагрузок и комбинации усилий.</p>	4	6		10
		2	8		10

	<p><b>Лекция 3. Элементы покрытий.</b>  Конструкция и расчет сплошных и сквозных прогонов, крупноразмерных металлических панелей с плоским и профилированным настилом, опирание прогонов и панелей на ригель поперечной рамы. Конструктивное решение каркаса фонаря. Особенности работы и расчета стропильной фермы в системе поперечной рамы, учет опорных моментов и распора рамы.  Конструкция, работа и расчет шарнирного и жесткого примыкания стропильной фермы к колонне. Опирание подстропильной фермы на колонну и стропильной фермы на подстропильную. Конструирование и расчет связей покрытия.</p>	2	6		8
	<p><b>Лекция 4. Колонны каркаса.</b>  Виды колонн. Типы сечений, расчетные длины колонн, возможные формы потери устойчивости. Конструкция, подбор и проверка сечения сплошной внецентренно-сжатой колонны, учет требований к местной устойчивости полок и стенки колонны. Конструкция, подбор и проверка сечения сквозной внецентренно-сжатой колонны, устойчивость ветвей и стержня колонны. Конструкция, работа и расчет подкрановой ступени (консоли) и базы колонны.</p>	5	8		6
	<p><b>Лекция 5. Подкрановые конструкции.</b>  Общая характеристика: состав конструкций, статистические схемы, типы сечений, особенности работы, нагрузки. Действительная работа подкрановых конструкций. Сплошные подкрановые балки: определение расчетных усилий, компоновка сечения, проверка прочности и выносливости. Особенности конструирования. Подкрановые фермы с жестким верхним поясом, подкраново-подстропильные фермы, пути подвесных кранов: особенности конструирования, работы и расчета. Сопряжение подкрановых балок и тормозных конструкций с колоннами, особенности работы, конструирования и расчета Крановые рельсы и их крепления к балкам.</p>	3	6		6
	<p><b>Лекция 6. Элементы фахверка.</b>  Типы стеновых ограждений производственных зданий, особенности передачи нагрузок и прикрепления к элементам фахверка. Элементы фахверка: назначение, типы сечений, конструкции прикрепления к основным элементам и связям каркаса, особенности работы и расчета.</p>	2			6
	<p><b>Лекция 7. Реконструкция производственных зданий со стальным каркасом.</b> Физический износ зданий. Реконструкция и техническое перевооружение действующих предприятий. Обследование конструкций реконструируемых зданий. Дефекты и повреждения стальных конструкций. Уточнение свойств стали, нагрузок, расчетной схемы. Проверочные расчеты, оценка влияния дефектов и повреждений, выявление резервов несущей способности. Усиление конструкций производственных зданий: балок ( в том числе подкрановых), стропильных ферм, колонн. Особенности работы и расчета элементов конструкций,</p>	3			6

	усиленных под нагрузкой. Конструирование и расчет усиления соединения металлических конструкций.				
<b>3. Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения</b>					
	<p><b>Лекция 1. Листовые конструкции.</b>  Область и объем применения, общая характеристика, виды листовых конструкций, особенности эксплуатации, изготовления, монтажа, нагрузки и воздействия, особенности работы листовых конструкций. Требования к листовым конструкциям, принципы проектирования. Напряженное состояние и основы расчета тонких пластинок и оболочек, краевой эффект, безмоментное состояние оболочек, устойчивость цилиндрических и сферических оболочек. Резервуары: область применения, классификация, особенности проектирования. Вертикально цилиндрические резервуары низкого давления: компоновка, конструкция, особенности расчета и работы стенки, днища, кровли. Вертикальные цилиндрические резервуары для нефтепродуктов с повышенной упругостью паров: со сферической, торосферической и сфероцилиндрической кровлей: с плавающей крышей, с понтоном и стационарной кровлей. Горизонтальные цилиндрические резервуары высокого давления: компоновка, конструкция, особенности работы и расчета стенки, днища, опор. Шаровые резервуары высокого давления: компоновка, особенности раскроя, расчет стенки и опор. Прикладные программы автоматизированного проектирования резервуаров. Взаимодействия их опор с фундаментами и основаниями. Газгольдеры: область применения, классификация, особенности проектирования. Газгольдеры низкого давления переменного объема: особенности эксплуатации, компоновки и конструирования мокрых и сухих газгольдеров. Газгольдеры высокого давления постоянного объема: особенности эксплуатации, компоновки конструирования цилиндрических и шаровых газгольдеров. Бункеры: область применения, классификация, особенности эксплуатации, нагрузки и воздействия. Бункер с плоскими стенками: конструктивные схемы, компоновка, конструкция, особенности работы и расчета обшивки, ребер жесткости, бункерных балок. Гибкий бункер: конструктивные схемы, компоновка. Особенности работы и расчета оболочек или подвесок бункера, бункерных балок.</p> <p><b>Лекция 2. Конструкция покрытий больших пролетов.</b>  Область применения, особенности проектирования, классификация. Плоскостные системы, общая характеристика. Балочные системы: схемы, основные размеры, типы сечений, узлы тяжелых ферм. Рамные системы, статические и конструктивные схемы</p>	4			6
		4			6

<p>сплошных и сквозных рам, основные размеры, особенности работы, узлы. Компоновка большепролетных балочных и рамных систем с плоскими и блочными ригелями, использование принципов концентрации материала и совмещения функций. Арочные системы: статические и конструктивные схемы сплошных и сквозных арок, способы восприятия распора, узлы. Особенности компоновки покрытия, обеспечение и проверка устойчивости арок. Пространственные системы: общая характеристика, сравнение с плоскими системами. Перекрестные фермы и стержневые структурные плиты: конструктивные и геометрические схемы, компоновка, типы сечений и узловых сопряжений, схемы опирания, особенности работы и расчета, преимущества и недостатки. Цилиндрические оболочки (своды, длинные оболочки и складки): конструктивные и геометрические схемы, особенности опирания и работы оболочек, типы сечений и узлов сплошных и сетчатых оболочек. Оболочки двойной кривизны, купола ребристые, ребристо-кольцевые и сетчатые: схемы, компоновка и условия опирания, особенности работы и расчета.</p> <p><b>Лекция 3. Конструкции многоэтажных зданий.</b> Область применения, общая характеристика: краткий обзор развития, особенности эксплуатации, нагрузок и воздействия на несущие конструкции многоэтажных зданий. Требования к многоэтажным зданиям, их учет при проектировании. Классификация конструктивных систем и особенности их работы: рамные, связевые, рамно-связевые системы, их разновидности. Особенности компоновки различных систем в плане по высоте здания, учет инженерно-геологических условий и особенностей устройства оснований и фундаментов. Конструирование элементов и узлов. Особенности расчета несущих конструкций многоэтажных зданий с помощью компьютерных программ. Совершенствование конструкций многоэтажных зданий: совмещение несущих и ограждающих конструкций, применение систем повышенной жесткости, предварительное напряжение конструкций, унификация узловых сопряжений, учет требований крупноблочного монтажа.</p> <p><b>Лекция 4. Основы экономики металлических конструкций.</b> Определение технико-экономических показателей металлических конструкций на стадии проектирования: структура стоимости, конструкций, трудоемкость изготовления, стоимость конструкций в деле, приведенные затраты.</p>	1			6
<b>ВСЕГО</b>	17	51	-	74
<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>142</b>			

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 9</b>				
1	Основы металлических конструкций	Конструирование и расчет болтовых соединений. Конструирование и расчет сварных соединений.	4	2
2	Элементы металлических конструкций	Расчет стального настила. Подбор сечения и проверка прокатных балок в упругой и упруго-пластической стадии.	2	2
		Подбор и проверка сечений составных балок для стадий упругой и упругопластической работы	3	1
		Подбор и проверка сечения центрально-сжатых колонн	3	2
		Конструирование и расчет оголовка и базы центрально-сжатой колонны	4	2
		Оформление чертежей элементов балочной площадки	1	2
ИТОГО:			34	11
<b>семестр № 10</b>				
3	Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий	Компоновка поперечной рамы и связей производственного здания.	4	6
		Определение нагрузок на поперечную раму при различных схемах компоновки.	4	7
		Расчет поперечной рамы производственного здания с помощью компьютерных программ.	6	7
		Подбор и проверка сечений стержней стропильных ферм с различными типами сечений.	2	6
		Конструирование и расчет узлов стропильных ферм.	2	6
		Подбор и проверка сечения внецентренно-сжатых колонн производственного здания.	4	6
		Конструирование и расчет сопряжения верхней и нижней частей ступенчатой внецентренно-сжатой колонны, базы колонны.	6	6
		Конструирование и расчет тормозной и подкрановой балки.	4	7
		Оформление чертежей стадии КМ каркаса одноэтажного производственного здания.	1	6
		Оформление чертежей стадии КМД конструкции стропильной фермы	1	7
ИТОГО:			51	64

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>семестр № 9</b>				
1	Основы металлических	Лабораторная работа №1 Вводное занятие	2	2



	конструкций	Лабораторная работа №2 Экспериментальная оценка прочностных и деформативных характеристик стали	3	3
		Лабораторная работа №3 Ознакомление с оборудованием и технологией производства сварочных работ	2	2
		Лабораторная работа №4 Экспериментальная оценка предельной нагрузки для образца сварного соединения	2	2
		Лабораторная работа №5 Экспериментальная оценка предельной нагрузки для образца болтового соединения	2	2
2	Элементы металлических конструкций	Лабораторная работа №6 Экспериментальная оценка параметров НДС изгибаемого элемента	3	3
		Лабораторная работа №7 Экспериментальная оценка параметров НДС преднапряженной балки	3	3
ИТОГО:			17	17
<b>ВСЕГО:</b>			<b>34</b>	<b>34</b>

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

**Курсовой проект: «Стальной каркас одноэтажного производственного здания».**

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

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

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

## Бланк для КП:

Белгородский государственный  
технологический университет  
им. В.Г. Шухова

Инженерно-строительный  
институт

Кафедра СИГХ

Группа \_\_\_\_\_

Шифр \_\_\_\_\_

Студент \_\_\_\_\_

Дата выдачи \_\_\_\_\_

Срок сдачи \_\_\_\_\_

Руководитель \_\_\_\_\_

### ЗАДАНИЕ

#### на курсовой проект стального каркасного промздания

##### *А. Содержание проекта*

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

##### *Б. Оформление проекта*

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

##### *В. Содержание УИРС*

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

## ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

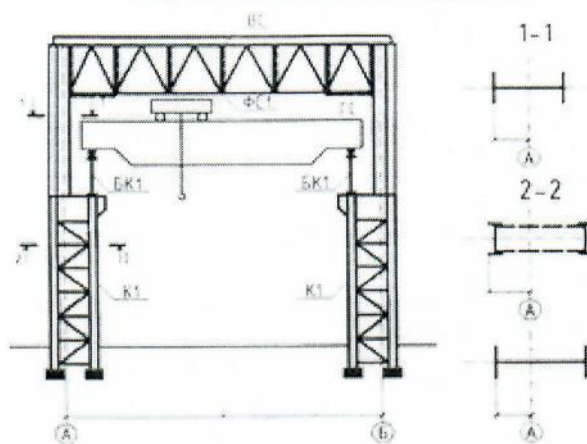
1 Район строительства		2 Пролет здания L, м		3 Шаг колонн q, м	
4 Уровень головки рельса		5 Длина здания L <sub>д</sub> , м		6 Грузоподъемность эрв. $Q_{э}$	
7 Режим работы		8 Тепловой режим здания		9 Тип кровли	
легкий	средний	стекля- вместе	метал- лиевые	бескар- гонные	с тепло- защитой

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

Дополнительные условия:

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

Качественная схема поперечной рамы цеха



Обозначения:

ВС – вертикальная связь, ГС – горизонтальная связь,  
K1 – колонна, BK1 – подстропильная балка, FC1 – стропильная ферма

### 4.5. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

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

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

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

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

## Бланк для РГЗ:

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

### ЗАДАНИЕ

#### к курсовой работе по металлическим конструкциям>

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

#### Оформление курсовой работы

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

#### УИРС

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

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

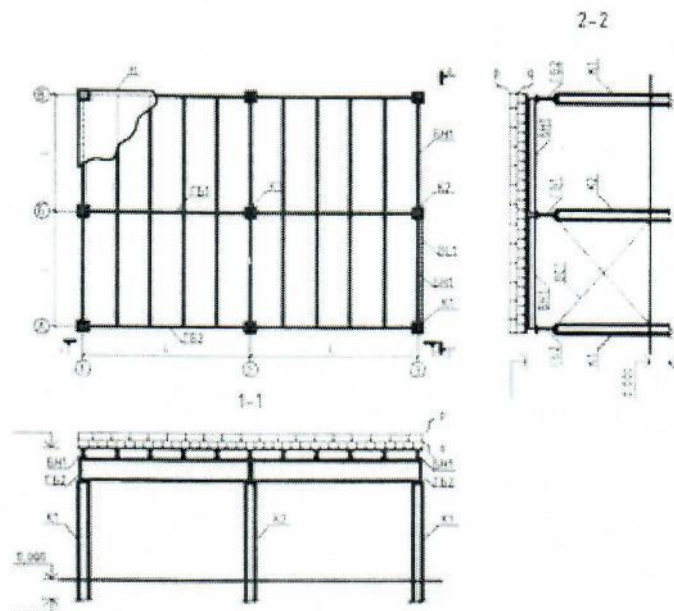
Примечания: - количество шагов:

- количество пролетов:

- сопряжение БН и ГБ:

- сопряжение колонны и ГБ:

### КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА РАБОЧЕЙ ПЛОЩАДКИ



Обозначения:

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

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

#### 1. Компетенция ОПК-3

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	Защита расчетно-графического задания
ОПК-3.2 Сбор и систематизация информации об опыте решения задачи профессиональной деятельности	Защита расчетно-графического задания
ОПК-3.3 Формулирование задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Защита расчетно-графического задания
ОПК-3.4 Выбор нормативно-правовых, нормативно-технических или нормативно-методических документов для решения задач профессиональной деятельности	Зачет
ОПК-3.5 Выбор способа или методики решения задачи профессиональной деятельности на основе	Защита курсового проекта

нормативно-технической документации и знания проблем отрасли, опыта их решения	
ОПК-3.6 Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения задачи в сфере профессиональной деятельности	Защита расчетно-графического задания
ОПК-3.11 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	Защита курсового проекта
ОПК-3.12 Оценка условий работы строительных конструкций	Защита курсового проекта
ОПК-3.14 Выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий	Защита расчетно-графического задания

## 2. Компетенция ОПК-4

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 Выбор нормативно-правовых или нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области капитального строительства, для разработки проектно-сметной документации, составления нормативных и распорядительных документов	Зачет
ОПК-4.2 Выявление основных требований нормативно-правовых или нормативно-технических документов, предъявляемых к зданиям, сооружениям, инженерным системам жизнеобеспечения, к выполнению инженерных изысканий в строительстве	Зачет
ОПК-4.5 Представление информации об объекте капитального строительства по результатам чтения проектно-сметной документации	Защита курсового проекта
ОПК-4.7 Разработка и оформление проектной документации в области капитального строительства	Защита курсового проекта

## 3. Компетенция ОПК-6

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.2 Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	Защита курсового проекта
ОПК-6.6 Выбор объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения	Защита курсового проекта
ОПК-6.8 Разработка проекта элемента строительной конструкции здания	Защита курсового проекта
ОПК-6.10 Выполнение графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Защита курсового проекта
ОПК-6.15 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Защита курсового проекта
ОПК-6.17 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	Защита курсового проекта
ОПК-6.18 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	Защита расчетно-графического задания
ОПК-6.24 Представление и защита результатов	Защита курсового проекта

проектных работ	
ОПК-6.25 Оценка достаточности и достоверности информации проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы	Защита курсового проекта
ОПК-6.26 Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий нормативным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	Защита курсового проекта

#### 4. Компетенция ПКО-3

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Составление технического задания на проектирование высотных и большепролетных зданий и сооружений	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.4. Выбор исходных данных для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.5. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих нормативные требования к проектным решениям высотных и большепролетных зданий и сооружений	Экзамен
ПК-3.7. Оценка условий строительства высотного или большепролетного здания (сооружения)	Экзамен
ПК-3.8. Определение основных параметров объемно-планировочного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований норм для маломобильных групп населения	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.9. Выбор варианта конструктивного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) в соответствии с техническим заданием	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.10. Назначение основных параметров строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.11. Корректировка основных параметров по результатам расчетного обоснования строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.12. Оформление текстовой и графической части проекта высотного или большепролетного здания (сооружения), в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.13. Выбор и сравнение вариантов проектных, организационно-технологических решений строительства высотных и большепролетных зданий и сооружений	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.18. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения технико-экономической оценки высотного или большепролетного здания (сооружения)	Экзамен
ПК-3.22. Проверка соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений требованиям нормативно-технических документов техническому заданию на проектирование	Экзамен
ПК-3.23. Выполнение нормоконтроля оформления	Защита расчетно-графического задания

проектной документации высотных и большепролетных зданий и сооружений	
ПК-3.24. Составление технического задания для разработки смежных разделов проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	Защита расчетно-графического задания
ПК-3.25. Разработка критериев безопасности высотных и большепролетных зданий и сооружений	Экзамен
ПК-3.26. Составление плана согласования проектной документации на строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	Экзамен
ПК-3.27. Представление и защита результатов работ по проектированию высотного или большепролетного здания (сооружения)	Защита расчетно-графического задания

## 5. Компетенция ПКО-4

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	Защита расчетно-графического задания
ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	Экзамен
ПК-4.4. Выбор параметров расчетной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	Защита расчетно-графического задания
ПК-4.5. Составление расчётной схемы высотного или большепролетного здания (сооружения), строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	Защита расчетно-графического задания
ПК-4.7. Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	Защита расчетно-графического задания
ПК-4.8. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	Защита расчетно-графического задания
ПК-4.10. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	Защита расчетно-графического задания
ПК-4.11. Оценка соответствия проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) требованиям нормативно-технических документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	Экзамен
ПК-4.12. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции высотного или большепролетного здания (сооружения)	Защита расчетно-графического задания

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации



## 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	<b>Основы металлических конструкций</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития МК и область их применения.</li> <li>2. Требования к МК, их достоинства и недостатки. Организация и стадии проектирования.</li> <li>3. Материалы для МК. Классификация сталей; состав, свойства, показатели качества сталей. Выбор марок сталей.</li> <li>4. Работа сталей под нагрузкой, влияние концентраторов напряжений, повторного нагружения, низких отрицательных температур; хрупкое разрушение.</li> <li>5. История развития методов расчета МК. Метод расчета по предельным состояниям.</li> <li>6. Классификация МК по видам предельных состояний.</li> <li>7. Виды напряжений и их влияние на работу МК. Учет развития пластических деформаций.</li> <li>8. Предельное состояние центрально и внецентренно растянутых элементов и их расчет.</li> <li>9. Предельное состояние центрально сжатых элементов и их расчет.</li> <li>10. Предельное состояние внецентренно сжатых элементов и их расчет.</li> <li>11. Предельное состояние и расчет изгибаемых элементов.</li> <li>12. Местная устойчивость элементов сечения: суть явления и основы расчета.</li> <li>13. Сортамент. Листовая, профильная и сортовая сталь, гнутые профили.</li> <li>14. Виды сварки и сварных соединений. Классификация сварных швов.</li> <li>15. Сварные напряжения и деформации: механизм их возникновения, влияние на работу конструкций и мероприятия по предотвращению или снижению.</li> <li>16. Работа и расчет стыковых сварных швов на совместное действие осевой силы и изгибающего момента</li> <li>17. Работа и расчет угловых лобовых и фланговых сварных швов.</li> <li>18. Конструктивные и технические требования к сварным соединениям. Максимальные и минимальные длины и катеты сварных швов.</li> <li>19. Характеристика и работа болтовых соединений. Виды болтов.</li> <li>20. Расчет болтовых соединений на растяжение и сдвиг.</li> <li>21. Соединение на высокопрочных болтах: работа и расчет.</li> <li>22. Конструирование болтовых соединений.</li> </ol>
2	<b>Элементы металлических конструкций</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>23. Общая характеристика и компоновка балочных площадок.</li> <li>24. Настилы балочных площадок, их работа расчет.</li> <li>25. Подбор проверка-несущей способности сечений прокатных балок и их жесткости. Учет упруго-пластической стадии работы.</li> <li>26. Компоновка и подбор сечения составных балок.</li> <li>27. Изменение сечения составной балки по длине (сброс сечения).</li> <li>28. Проверка прочности, жёсткости и общей устойчивости составных балок.</li> <li>29. Проверка и обеспечение местной устойчивости элементов сечения составных балок.</li> <li>30. Монтажные и заводские стыки прокатных и составных</li> </ol>

		<p>балок: конструирование и расчет.</p> <p>31. Конструкция и расчет узлов сопряжения балок настила и главных балок.</p> <p>32. Конструкция и расчет узлов сопряжения главных балок с колоннами и опорных частей балок.</p> <p>33. Бистальные и преднапряженные балки, особенности их конструкции и работы.</p> <p>34. Балки с перфорированной и гибкой стенками, особенности их конструкции и работы.</p> <p>35. Общая характеристика конструкции колонн сплошного и сквозного сечения.</p> <p>36. Влияние решеток и планок на устойчивость сквозных колонн. Работа и расчет планок и решеток.</p> <p>37. Подбор сечения и проверка устойчивости колонн сплошного сечения.</p> <p>38. Подбор сечения и проверка устойчивости колонн сквозного сечения.</p> <p>39. Конструирование и расчет базы центрально сжатых колонн.</p> <p>40. Конструирование и расчет оголовков при шарнирном и жестком сопряжении колонн с балками.</p> <p>41. Системы и компоновка ферм, их очертания, размеры, системы решеток. Строительный подъем.</p> <p>42. Сбор нагрузок на ферму. Усилия в стержнях фермы и их определения.</p> <p>43. Исходные предпосылки для составления расчетных схем ферм. Действительная работа ферм под нагрузкой.</p> <p>44. Устойчивость ферм и связи покрытия. Определение расчетных длин стержней ферм.</p> <p>45. Подбор сечений центрально сжатых и растянутых стержней ферм.</p> <p>46. Подбор сечения стержней фермы при действии момента их продольной силы.</p> <p>47. Предельные гибкости стержней, подбор сечений по предельной гибкости.</p> <p>48. Типы сечений стержней легких ферм. Примеры конструкции узлов ферм.</p> <p>49. Тяжелые фермы: особенности работы и расчета стержни и конструкции узлов тяжелых ферм.</p> <p>50. Предварительно напряженные фермы: конструктивные решения, особенности работы и расчета.</p>
3	<p><b>Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий</b></p>	<p>51. Требования к стальному каркасу одноэтажного производственного здания и его конструктивным элементам.</p> <p>52. Состав и конструктивные схемы стального каркаса.</p> <p>53. Принципы оптимизации конструктивных решений стальных каркасов.</p> <p>54. Правила размещения колонн каркаса в плане. Температурные блоки.</p> <p>55. Определение вертикальных размеров поперечной рамы каркаса.</p> <p>56. Состав и назначение связей по колоннам.</p> <p>57. Состав и назначение связей по покрытию в стальном каркасе.</p> <p>58. Крановые нагрузки на каркас здания.</p> <p>59. Постоянные нагрузки на поперечную раму каркаса здания.</p> <p>60. Атмосферные нагрузки на одноэтажную поперечную раму каркаса здания.</p> <p>61. Методика статического расчета рамы поперечника стального каркаса.</p> <p>62. Определение расчетных сочетаний нагрузок и комбинаций</p>

		<p>усилий для элементов рамы.</p> <p>63. Общие сведения о колоннах каркаса одноэтажного здания.</p> <p>64. Расчетные длины колонн каркаса одноэтажного здания.</p> <p>65. Конструкция и расчет сплошностенчатых колонн каркаса.</p> <p>66. Конструкция и расчет решетчатых колонн каркаса: определение усилий в элементах и проверка устойчивости в плоскости рамы как сквозного стержня в целом.</p> <p>67. Расчетные схемы и расчет ветвей и решетки сквозных колонн.</p> <p>68. Работа, конструкция и расчет оголовка сквозной колонны при шарнирном и жестком сопряжении с фермой.</p> <p>69. Работа и расчет подкрановой ступени сквозной колонны.</p> <p>70. Работа и расчет базы сквозной колонны.</p> <p>71. Работа и расчет базы сплошной колонны.</p> <p>72. Нагрузки на подкрановые конструкции и их статический расчет.</p> <p>73. Общая характеристика стальных подкрановых конструкций и их действительной работы.</p> <p>74. Расчет и конструирование сплошных стальных подкрановых балок.</p> <p>75. Работа, расчет и конструирование стальных тормозных балок.</p> <p>76. Работа, расчет и конструирование стальных тормозных ферм.</p> <p>77. Узлы сопряжения подкрановых конструкций с колоннами.</p> <p>78. Узлы крепления крановых рельсов к подкрановым балкам.</p> <p>79. Подкраново-подстропильные фермы. Конструкция, действительная работа и особенности расчета.</p> <p>80. Особенности работы и подбор сечений элементов стальных ферм покрытия и узлов их опирания.</p> <p>81. Схемы и генеральные размеры стальных ферм покрытий.</p> <p>82. Нагрузки на фермы и определение усилий в элементах ферм.</p> <p>83. Назначение и состав фахверка, его конструкция и особенности расчета.</p> <p>84. Конструкция и расчет прогонов, настила покрытия и каркаса фонарей.</p> <p>85. Подкрановые фермы. Конструкция, действительная работа и особенности расчета.</p> <p>86. Конструктивные решения и особенности расчета предварительно-напряженных ферм.</p> <p>87. Общие сведения о предварительном напряжении стальных конструкций.</p>
4	<p><b>Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения</b></p>	<p>88. Резервуары: классификация, конструкция, нагрузки и особенности работы.</p> <p>89. Газгольдеры: классификация, конструкция, нагрузки и особенности работы.</p> <p>90. Бункеры и силосы: классификация, конструкция, нагрузки и особенности работы.</p> <p>91. Балочные покрытия больших пролетов, конструкция и особенности расчета.</p> <p>92. Рамные покрытия больших пролетов, конструкция и особенности расчета.</p> <p>93. Арочные покрытия больших пролетов, конструкция и особенности расчета.</p> <p>94. Системы плоских пространственных покрытий, компоновка, особенности конструкции и расчета.</p> <p>95. Одно- и двухсетчатые оболочки, особенности конструкции и расчета.</p> <p>96. Купольные покрытия. Конструктивные схемы и особенности расчета.</p>

		<p>97. Общие сведения о висячих покрытиях. Однопоясные вантовые системы, особенности конструкции и расчета.</p> <p>98. Двупоясные вантовые системы и седловидные напряженные сетки, особенности конструкции и расчета.</p> <p>99. Расчетные длины и предельные гибкости стержней ферм, их расчет по предельной гибкости.</p> <p>100. Металлические оболочки-мембраны: примеры их конструктивных решений, особенности работы и расчета.</p>
--	--	--

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты расчетно-графического задания

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

1. Типы балок. Типы балочных клеток.
2. Как подобрать сечение прокатных балок?
3. Как подобрать сечение сварных балок?
4. Как проверить прочность, жесткость и устойчивость составных сварных балок?
5. Как проверить местную устойчивость элементов балки?
6. Назовите типы сечения колонн, и типы стержней колонн?
7. Как подобрать сечение стержня колонны сплошного сечения?
8. Как проверить устойчивость колонны?
9. Как проверить местную устойчивость элементов сварной колонны?
10. Изобразите конструктивные варианты узлов опирания балок на колонны.
11. Как рассчитать сварной шов, прикрепляющий опорное ребро к стенке балки?
12. Изобразите конструктивные варианты оголовков колонн.
13. Как передается опорная реакция балки на стержень колонн сплошного сечения?
14. Как осуществляется соединение поясов сварной балки со стенкой (технология выполнения)?
15. Как рассчитать поясной сварной шов балки?
16. Назовите последовательность наложения сварных швов укрупнительных стыков балок на сварке.
17. Как рассчитать укрупнительный (монтажный) стык балок на высокопрочных болтах?
18. Изобразите конструктивные варианты баз колонн.
19. Как рассчитать базу колонны?
20. Как рассчитать высоту траверсы колонны?

Вопросы к защите 1. Общая характеристика каркасов промышленных зданий панелей: та:

2. Сбор нагрузок на поперечную раму (постоянная и снеговая).
3. Сбор нагрузок на поперечную раму (вертикальные крановая нагрузка, ветер).
4. Сбор нагрузок на поперечную раму (горизонтальная крановая нагрузка, ветер).
5. Понятие о пространственной работе каркаса.
6. Связи по колоннам (схема, назначения).
7. Связи по нижнему поясу ферм (схема, назначения).
8. Связи по верхнему поясу ферм (схема, назначения).
9. Определение расчетных комбинаций усилий в элементах рамы.
10. Общая характеристика ферм.
11. Сбор нагрузок на ферму (постоянная, снеговая).
12. Расчет ферм. Определение усилий в стержнях ферм.
13. Расчетные длины стержней ферм. Типы сечений элементов.
14. Расчетные длины колонн промышленных зданий.
15. Типы сечений колонн промышленных зданий.
16. Расчет колонн промышленных зданий сплошного сечения.
17. Расчет колонн промышленных зданий сквозного сечения.
18. Расчет решетки сквозной колонны.
19. Конструкция и расчет сопряжения верхней и нижней части колонны.
20. База внецентренно-сжатой колонны.
21. Особенности работы и типы сечений подкрановых конструкций

Вопросы к защите курсового проекта «Проектирование стального каркаса»

1. Общая характеристика каркасов промышленных зданий.
2. Сбор нагрузок на поперечную раму (постоянная и снеговая).
3. Сбор нагрузок на поперечную раму (вертикальные крановая нагрузка, ветер).
4. Сбор нагрузок на поперечную раму (горизонтальная крановая нагрузка, ветер).
5. Понятие о пространственной работе каркаса.
6. Связи по колоннам (схема, назначения).
7. Связи по нижнему поясу ферм (схема, назначения).
8. Связи по верхнему поясу ферм (схема, назначения).
9. Определение расчетных комбинаций усилий в элементах рамы.
10. Общая характеристика ферм.
11. Сбор нагрузок на ферму (постоянная, снеговая).
12. Расчет ферм. Определение усилий в стержнях ферм.
13. Расчетные длины стержней ферм. Типы сечений элементов.
14. Расчетные длины колонн промышленных зданий.
15. Типы сечений колонн промышленных зданий.
16. Расчет колонн промышленных зданий сплошного сечения.
17. Расчет колонн промышленных зданий сквозного сечения.
18. Расчет решетки сквозной колонны.
19. Конструкция и расчет сопряжения верхней и нижней части колонны.
20. База внецентренно-сжатой колонны.
21. Особенности работы и типы сечений подкрановых конструкций

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

Текущий контроль в семестре не предусмотрен.

### **5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объём освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц (разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать ( типовые) практические задачи, выполнять ( типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики

	решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объём освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердыми полными знаниями материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Освоение методик - умение решать ( типовые) практические задачи, выполнять ( типовые) задания	Не умеет выполнять поставленные практические задания, выбрать типовой алгоритм решения	Умеет выполнять практические задания, но не всех типов. Способен решать задачи только по заданному алгоритму	Умеет выполнять типовые практические задания, предусмотренные программой	Умеет выполнять практические задания повышенной сложности
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий	Не может увязывать теорию с практикой, не может ответить на простые вопросы по выполнению заданий, не может обосновать выбор метода решения задач	Испытывает затруднения в применении теории при решении задач, при обосновании решения	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет применять теоретическую базу дисциплины при выполнении практических заданий, предлагать собственный метод решения. Грамотно обосновывает ход решения задач,
Умение проверять решение и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять ( презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны.	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных/ нестандартных задач	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объём	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания

выполненных заданий	поставленных задач	графика.	задания.	
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника	Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Для проведения лекционных занятий – лекционная аудитория ГУК 024	Персональный компьютер, проектор, рулонный экран для проектора
2	Для проведения лабораторных и практических занятий - учебная аудитория ГУК 021	
3	Для самостоятельной работы – учебная аудитория ГУК 024	Персональные компьютеры, проектор, рулонный экран для проектора

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Tekla Structures 2019 - Educational licences	Certificate Number: EB04-518F-3BDD-5ED7-E3FD-AA – Full Educational. Соглашение действительно с 03.03.2020 по 03.03.2021

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Металлические конструкции [Текст]: учебник для студ. вузов / Ю. И. Кудишин [и др.]; под. ред. Ю. И. Кудишина. – М.: Академия, 2011. – 688 с. – (Сер. Бакалавриат).



2. Металлические конструкции [Текст]: учебник для студ. вузов / Ю. И. Кудишин [и др.]; под. ред. Ю. И. Кудишина. – М.: Академия, 2006. – 688 с.
3. Металлические конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов / Г. С. Ведеников, Е. И. Беленя и др.; Под. ред. Г. С. Веденикова. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1998. – 760 с.: ил.
4. Горев В. В. Металлические конструкции [Текст]: учебник для строит. вузов: в 3 т. Т. 1. Элементы конструкций. / Б. Ю. Уваров [и др.]; под. ред. В. В. Горева. – М.: Высш. шк., 2002. – 551 с.
5. Горев В. В. Металлические конструкции [Текст]: учебник для строит. вузов: в 3 т. Т. 2. Конструкции зданий. / Б. Ю. Уваров [и др.]; под. ред. В. В. Горева. – М.: Высш. шк., 2002. – 528 с.
6. Горев В. В. Металлические конструкции [Текст]: учебник для строит. вузов: в 3 т. Т. 3. Специальные конструкции и сооружения. / Б. Ю. Уваров [и др.]; под. ред. В. В. Горева. – М.: Высш. шк., 2002. – 554 с.

#### Перечень дополнительной литературы

1. Металлические конструкции. Общий курс [Текст] : учеб. для вузов / Е. И. Беленя [и др.] ; под общ. ред. Е. И. Беленя. - М. : Строй-издат, 1985.-500 с.
2. Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций [Текст] : учеб. пособие для техникумов / А. П. Мандриков. - М. : Стройиздат, 1991. -450 с.
3. Стальные конструкции легких зданий [Текст] : учеб. пособие для вузов / сост. Н. С. Москалев, Р. А. Попова. - М. : АСВ, 2003. -216 с.
4. Трепененков, Р. И. Альбом чертежей конструкций и деталей промышленных зданий [Текст] : учеб. пособие для вузов / Р. И. Трепененков. - М. : Стройиздат, 1980. - 284 с.
5. Трофимов, В. И. Легкие металлические конструкции зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие / В. И. Трофимов, А. М. Каминский. - М. : АСВ, 2002. - 576 с.
6. Проектирование металлических конструкций: специальный курс / под. ред. В. В. Бирюлева. – Л.: Стройиздат, 1990. – 432 с.
7. Г. А. Нехаев, Проектирование стального каркаса одноэтажного производственного здания: Учебное пособие. – М. Издательство АСВ, 2009 – 184 с.

#### Справочная и нормативная литература

1. СНиП 2.01.07-85 . Нагрузки и воздействия. - М. : Госстрой России, 2004. -61 с.
2. СНиП П-23-81 . Стальные конструкции [Текст]. - М.: Госстрой СССР, 1990. - 125 с.
3. СП 53-102-2004. Общие правила проектирования стальных конструкций [Текст]. - М. : Госстрой России, 2005. - 132 с.  
1516.
4. Металлические конструкции: Справочник проектировщика / Под. ред. Н. П. Мельникова. – 2-е изд. М., Стройиздат, 1980 – 776 с.
5. Справочник проектировщика. Металлические конструкции. В 3 томах / Под. общ. ред. В. В. Кузнецова (ЦНИИ проектстальконструкция им. Н. П. Мельникова) – М.: изд-во АСВ, 1999 г.

#### Методическая литература

1. Металлические конструкции: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления бакалавриата 08.03.01- Строительство профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство»/ сост.: Н.В. Солодов, С.М. Есипов. – Изд-во БГТУ, 2015. – 70 с.
2. Металлические конструкции: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий для студентов направления бакалавриата 08.03.01- Строительство профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство»/ сост.: Н.В. Солодов, С.М. Есипов. – Изд-во БГТУ, 2015. – 53 с.
3. Альбом чертежей конструкций: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Металлические конструкции» для студентов специальности 270102 – Промышленное и гражданское строительство/ сост.: Н.В. Солодов, М.Ю. Елистраткин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 40 с.
4. Альбом узлов балочных площадок: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Металлические конструкции» для студентов специальности 270102 – Промышленное и гражданское строительство/ сост.: Н.В. Солодов, М.Ю. Елистраткин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 51 с.
5. Металлические конструкции: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 08.05.01- Строительство уникальных зданий и сооружений / сост.: Н.В. Солодов, С.М. Есипов, Н.В. Водяхин – Изд-во БГТУ, 2017. – 52 с.

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

Российская Государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru> (для доступа требуется регистрация в Научной библиотеке БГТУ им. В. Г. Шухова);

Государственная Универсальная Научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.bgunb.ru>;

Научная библиотека Белгородского Государственного Университета. – Режим доступа: <http://library.bsu.edu.ru>.

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Л.А. Сулейманова  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

1. Металлические конструкции: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов направления бакалавриата 08.03.01- Строительство профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство»/ сост.: Н.В. Солодов, С.М. Есипов. – Изд-во БГТУ, 2015. – 70 с.
2. Металлические конструкции: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий для студентов направления бакалавриата 08.03.01- Строительство профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство»/ сост.: Н.В. Солодов, С.М. Есипов. – Изд-во БГТУ, 2015. – 53 с.
3. Альбом чертежей конструкций: методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Металлические конструкции» для студентов специальности 270102 – Промышленное и гражданское строительство/ сост.: Н.В. Солодов, М.Ю. Елистраткин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 40 с.
4. Альбом узлов балочных площадок: методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Металлические конструкции» для студентов специальности 270102 – Промышленное и гражданское строительство/ сост.: Н.В. Солодов, М.Ю. Елистраткин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 51 с.
5. Металлические конструкции: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов специальности 08.05.01- Строительство уникальных зданий и сооружений / сост.: Н.В. Солодов, С.М. Есипов, Н.В. Водяхин – Изд-во БГТУ, 2017. – 52 с.

### **Методические указания студентам по самостоятельному изучению дисциплины «Металлические конструкции».**

#### **Основы металлических конструкций**

Эта часть курса дает представление и основные сведения об истории развития металлических конструкций, их особенностях, организация проектирования и областях рационального применения.

Сообщаются сведения о материалах для металлических конструкций (сталях и алюминиевых сплавах), их классификация, характеристиках, достоинствах и недостатках, об их работе при различных нагружениях. Эти сведения необходимы для правильного выбора материалов проектируемой конструкции. Значение сортамента позволяет правильно выбрать эффективные профили.

Проектирование конструкций немислимо без прочного овладения методикой расчета. В отечественной практике проектирования принят метод расчета металлических конструкций по предельным состояниям. Следует изучить положения этого метода, разобрать его сущность и основу.

Весьма важным является раздел о соединениях металлических конструкций. В практике известны три основных вида соединений: сварные, заклепочные и болтовые. Следует изучить достоинства и недостатки каждого из видов соединений, области их целесообразного применения. Затем необходимо усвоить классификацию соединений, понять принципы работы; особое внимание уделить методам расчета и

конструирования различных соединений.

Завершает эту часть, курса раздел об экономике металлических конструкций. Надо усвоить вопросы экономики металлических конструкций: структуру их стоимости, определение стоимости и трудоемкости изготовления, стоимости монтажа и определения показателя приведенных затрат для оценки эффективности применения металлических конструкций. Нужно знать основные направления снижения стоимости металлических конструкций.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Как классифицируются стали по прочности? Начертите диаграмму растяжения стали под нагрузкой.
2. Какие две группы предельных состояний учитываются при расчете строительных конструкций? Как определяется величина расчетной нагрузки?
3. Какие существуют типы сварных соединений? Напишите формулу для их расчета.
4. Напишите формулы, по которым определяется число болтов по срезу и смятию.
5. Как определяются приведенные затраты для установления эффективности применения металлических конструкций?

### **Элементы металлических конструкций**

Изучение элементов металлических конструкций в части их конструирования и расчета является весьма важным, поскольку такие элементы, как балки различного назначения, центрально-сжатые стойки у колонны, а также фермы почти всегда находят применение в составе конструкций большинства сооружений.

При изучении балок и балочных конструкций надо сформировать четкое представление о конструктивных и компоновочных решениях балочных клеток, о типах балок. Следует уяснить разницу между прокатными и составными балками по их назначению, порядку расчета и конструированию. Необходимо также ознакомиться с конструктивными решениями и принципами (особенностями) расчета предварительно-напряженных балок.

Центрально-сжатые стержни (стойки и колонны) широко применяют для поддержания междуэтажных перекрытий, площадок, эстакад, как составные элементы ферм и других конструкций. Изучая этот раздел, необходимо детально рассмотреть порядок подбора сечений и проверки их на устойчивость, а также конструктивные решения стержней, колонн, без оголовков. Нужно уделить внимание таким компонентам формул для расчета стержней по устойчивости, как коэффициент продольного изгиба, расчетная длина, гибкость. Необходимо обратить внимание на особенности расчета и конструирования стоек сквозного сечения.

Фермы и принципы их расчета как геометрически неизменяемых стержневых систем знакомы студентам по дисциплинам предыдущих лет обучения. В данном разделе эти абстрактные сведения следует увязать с реальными конструкциями, широко применяемыми в каркасах зданий в качестве стропильных, подстропильных, связевых ферм и во многих других сооружениях. При изучении материала данного раздела необходимо уяснить области применения ферм в строительных конструкциях, уделить внимание выбору типа ферм и расчетной схемы, назначению габаритных размеров и длин стержней, очертанию поясов и выбору схемы решетки, конструированию системы связей. Следует изучить как рассчитывать и конструировать стержни ферм и узлы, уяснить специфику тяжелых и

предварительно-напряженных ферм.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Перечислите типы балок. Как выполняется подбор к проверке сечения прокатных балок?
2. Начертите виды поперечных сечений центрально-сжатых, сплошных и сквозных колонн. Как подбирается поперечное сечение сплошной центрально-сжатой колонны?
3. Начертите конструкции баз центрально-сжатых колонн и напишите формулы для определения размеров опорной плиты базы (длина, ширина и толщина).
4. Как определяется значение усилий в стержнях фермы и подбираются их поперечные сечения?
5. Как конструируются и рассчитываются узлы фермы?

### **Металлические конструкции одноэтажных производственных зданий**

В этой части курса важно прежде всего разобрать основные положения проектирования стального каркаса производственных зданий, научиться правильно выбирать основные несущие конструкции в зависимости от технологических, экономических и конструктивных факторов.

Особое внимание следует уделить компоновке конструктивной схемы каркаса с учетом модульности элементов и типизации конструкций, а также выбору типа поперечной рамы, определению ее размеров, элементов, назначению схемы связей.

Проработав эти вопросы, можно приступить к изучению методов расчета и конструирования несущих элементов и конструкций каркаса: подкрановых и других балок, колонн, конструкций покрытия и стенового ограждения.

Важно для закрепления материала выполнить задание по курсовой работе.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Опишите конструкцию стального каркаса одноэтажного однопролетного промышленного здания. Начертите поперечный разрез здания и схемы связей.
2. Какие конструкции внецентренно-сжатых колонн применяются в промышленных одноэтажных зданиях? Как проверяется на устойчивость внецентренно-сжатая колонна сплошного сечения?
3. Опишите конструкцию подкрановых балок. Напишите формулу проверки подкрановой балки на прочность.

### **Металлические конструкции зданий и сооружений различного назначения**

В этой заключительной части курса следует усвоить сведения о наиболее распространенных в практике строительства сооружениях из металла, ознакомление с которыми необходимо не только для изучения данной дисциплины, но и для дальнейшей самостоятельной деятельности будущего инженера-строителя. При этом следует основное внимание обратить на их конструктивные особенности, на действующие нагрузки и усилия, порядок их определения, изложить принципы расчета и конструирования.

В данной части курса надлежит изучить конструкции большепролетных и многоэтажных, каркасных зданий, листовые конструкции, высотные сооружения.