

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  
  
Уваров В.А.  
« 31 » мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Металлические и деревянные конструкции

Направление подготовки:

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль):

Проектирование зданий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра Строительство и городское хозяйство

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки России от 31.05.2017 № 481;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.


Составитель: \_\_\_\_\_  (ст. преподаватель Н.И. Литовкин)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 17 » мая 2019 г., протокол № 12.

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

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Архитектурные конструкции

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_  (проф., к.т.н. И.А. Дегтев)

« 29 » мая 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«30» мая 2019 г., протокол № 10.

Председатель \_\_\_\_\_  канд.техн. наук, доцент А.Ю. Феоктистов

# 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
Обще-профессиональные. Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	<p><b>Знает</b> конструктивные схемы зданий; габариты и тип, условия работы строительных конструкций; виды строительных материалов для строительных конструкций</p> <p><b>Умеет</b> выбирать конструктивную схему, габариты и тип строительных конструкций, оценивать преимущества и недостатки конструктивной схемы выполнять оценку условий работы строительных конструкций, оценку взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды; выбирать строительные материалы для строительных конструкций</p> <p><b>Владет</b> методиками выбора конструктивной схемы здания габаритов и типа строительных конструкций здания, оценки преимуществ и недостатков конструктивного решения; способами оценки условий работы строительных конструкций, способами выбора строительных материалов для строительных конструкций</p>
		ОПК-3.6 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	
		ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
		ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	
Обще-профессиональные. Проектирование. Расчетное обоснование	ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	<p><b>Знает</b> основные нагрузки и воздействия, действующие на здание; состав расчётной схемы здания, определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; критерии оценки прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения; расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p><b>Умеет</b> определять основные нагрузки и воздействия, действующие на здание; составлять расчётную схему здания, определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; оценивать прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p> <p><b>Владет</b> способом определения основных нагрузок и воздействий на здание; навыками составления расчётной схемы, определения условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок; оценивания прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p>
		ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
		ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	
		ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	

Профессиональные. Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ. Выполнение обоснования проектных решений	ПКВ-2. Способен проводить расчетное обоснование технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых объектов капитального строительства	ПКВ-2.1. Выбор исходной информации для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов	<p><b>Знает</b> способы выбора и систематизация информации об объекте, содержание нормативно-методических документов; критерии оценки технических характеристик строительных конструкций, требования охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания промышленного и гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> выполнять расчет и проектирование зданий и сооружений, производить проектирование деталей (изделий) и конструкций, подготовку проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектных и конструкторских работ; в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения расчетного обоснования; осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов заданию на проектирование, техническим условиям, регламентам и другим исполнительным документам</p> <p><b>Владеет</b> методами расчета и проектирования объекта проектирования конструкций, материалов и конструктивных систем, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения расчетного обоснования</p>
		ПКВ-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектных решений объектов	
		ПКВ-2.3. Выбор методики расчетного обоснования проектного решения объекта	
		ПКВ-2.4. Определение расчетной схемы, сбор нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	
		ПКВ-2.5. Представление результатов по расчетному обоснованию и проектированию в соответствии с установленными требованиями	
		ПКВ-2.6. Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименование дисциплины
1	2
1	Инженерная геология
2	Теоретическая механика
3	Инженерная геодезия
4	Строительные материалы
5	Учебная изыскательская практика
6	Основы гидравлики и теплотехники
7	Основы технической механики
8	Основы геотехники
9	Основы композиции
10	Основы архитектуры зданий
11	Основы строительных конструкций
12	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
13	Основы электротехники и электроснабжения
14	Средства механизации строительства

1	2
15	Основы архитектурно-конструктивного проектирования
16	Основы водоснабжения и водоотведения
17	Типология и архитектурно-конструктивное проектирование
18	Экономика отрасли
19	Металлические и деревянные конструкции
20	Основы градостроительства и ландшафтная архитектура
21	Железобетонные и каменные конструкции
22	Основания и фундаменты

**2. Компетенция ОПК-6.** Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименование дисциплины
1	Теоретическая механика
2	Основы технической механики
3	Основы геотехники
4	Основы архитектуры зданий
5	Основы строительных конструкций
6	Основы теплогазоснабжения и вентиляции
7	Основы электротехники и электроснабжения
8	Сопrotивление материалов
9	Основы архитектурно-конструктивного проектирования
10	Основы водоснабжения и водоотведения
11	Технологические процессы в строительстве
12	Типология и архитектурно-конструктивное проектирование
13	Экономика отрасли
14	Металлические и деревянные конструкции
15	Железобетонные и каменные конструкции
16	Основания и фундаменты

**3. Компетенция ПКВ-2.** Способен проводить расчетное обоснование технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых объектов капитального строительства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Металлические и деревянные конструкции
2.	Железобетонные и каменные конструкции
3.	Основания и фундаменты
4.	Спецкурс по проектированию строительных конструкций
5.	Проектирование фундаментов в сложных условиях
6.	Специальные вопросы проектирования
7.	Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций
8.	Физика среды и ограждающих конструкций
9.	Конструктивные системы и тектоника зданий
10.	Проектирование подземных зданий и сооружений
11.	Компьютерные методы проектирования
12.	Архитектурно-строительная физика
13.	Производственная технологическая практика
14.	Производственная проектная практика



1	2	3	4	5	6
1.3	<p><b>Работа строительных сталей и алюминиевых сплавов.</b> Работа сталей и алюминиевых сплавов при однократном статическом растяжении и сжатии; диаграммы и стадии работы материала в зависимости от его структуры, особенности деформирования высокопрочных сталей, алюминиевых сплавов, 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, 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, изменение свойств металла во времени: коррозия металла, ее последствия, виды коррозии, способы защиты металла от коррозии. Выбор марок сталей и алюминиевых сплавов в зависимости от условий возведения и эксплуатации металлических конструкций.</p>	1			2
1.4	<p><b>Основы расчета металлических конструкций.</b> Цель расчета, краткий обзор развития методов расчета, роль российских ученых, метод расчета по предельным состояниям, группы и виды предельных состояний, их последствия. Расчет конструкций по предельным состояниям первой группы. Смысл основного расчетного неравенства. Действительная работа конструкции и обоснование ее расчетной схемы. Нагрузки и воздействия; классификация, нормативные нагрузки, учет изменчивости нагрузок, расчетные нагрузки, коэффициента надежности по нагрузке, сочетания нагрузок и усилий, коэффициенты, сочетаний. Сопротивление материалов: нормативные сопротивления материала по пределу текучести и временному сопротивлению, коэффициент надежности по материалу, дополнительный 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>	2			2
1.5	<p><b>Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их прочности.</b> Работа и расчет по прочности по СП центрально-нагруженных элементов. Работа изгибаемых элементов в упругой и упругопластической стадиях, совместное действие нормальных и касательных напряжений. Особенности расчета изгибаемых элементов на прочность по СП в упругой стадии и с учетом развития пластических деформаций. Расчет элементов на прочность с учетом хрупкого разрушения, устойчивость металлических стержней. Потеря устойчивости центрально сжатого стержня: формы потери устойчивости, расчетная длина, гибкость. Проверка устойчивости по СП, коэффициент продольного изгиба. Проверка устойчивости по СП. Потеря устойчивости плоской формы равновесия изгибаемых элементов: форма потери устойчивости, влияние на устойчивость условий закрепления стержней, характеристика приложения нагрузки, геометрии сечения, проверка по СП. Виды напряжений (основные, местные, начальные), их влияние на работу металлических конструкций, способы учета.</p>	4	1		2

1	2	3	4	5	6
1.6	<b>Сортамент.</b> Общая характеристика и область применения первичных элементов из стилей и алюминиевых сплавов: листовая и профильный прокат, гнутые и прессованные профили, отливки, канаты и пучки и пряжи, оптимизация Форм сечений и градации типоразмеров в сортаментах первичных элементов. ГОСТы на стальной прокат, сокращенные сортаменты. Совершенствование сортамента, новые эффективные профили.	1	1		2
1.7	<b>Соединения конструкций.</b> Соединение металлических конструкций, сварные соединения: область применения, виды сварных швов и соединений, материалы и расчетные сопротивления сварных соединений. Сварные соединения стыковыми швами: конструирование, особенности работы и расчета на различные виды усилий, соединения угловыми швами: конструирование, область работы и расчета на различные виды усилий. Особенности работы соединений при многократных повторных нагрузках, влияние концентраторов напряжений. Конструктивные требования к сварным соединениям. Особенности сварных соединений в конструкциях из алюминиевых сплавов. Болтовые и заклепочные соединения: область применения, виды болтов и заклепок. ГОСТы на болты. Соединения на обычных болтах и заклепках: конструирование, особенности работы и расчета соединений на сдвигание усилия, на растяжение, влияние начального натяжения болтов и заклепок, проверка прочности соединяемых элементов. Особенности работы и расчета фрикционных соединений на высокопрочных болтах. Работа соединений при многократных повторных нагрузках. Конструктивные требования к болтовым и заклепочным соединениям. Особенности болтовых и заклепочных соединений в конструкциях из алюминиевых сплавов. Краткая характеристика новых видов соединений: паяных, клееболтовых на несущих высокопрочных болтах, самонарезающих винтах, дюбелях, комбинированных заклепках.	1	2		2
<b>2. Основы проектирования металлических конструкций</b>					
2.1	<b>Общие сведения о расчете и конструировании металлических конструкций.</b> Основные принципы требования к проектным решениям, принципы российской школы 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. Нормы проектирования. ГОСТы на выполнение проектной документации.	2	1		2
2.2	<b>Балки и балочные конструкции.</b> Область применения, классификация: по статическим схемам, типам сечений, способам соединения элементов сечения, виду материалов. Компонировка балочных перекрытий. Виды настилов, особенности работы и расчета.	2	1		2
2.3	<b>Проектирование составных балок.</b> Подбор и проверка сечений прокатных балок. Проектирование составных балок: изменение сечения подлине балки, проверка прочности в упругой и упругопластической стадиях, обеспечение жесткости и общей устойчивости балок. Местная устойчивость элементов сечения при различном напряженном состоянии, способы проверки и обеспечения местной устойчивости. Конструкция, особенности работы и расчета деталей и узлов составных балок: соединения поясных листов и стенки, опорной части балки.	4	2,5		4



1	2	3	4	5	6
2.4	<b>Центрально-сжатые и внецентренно-сжатые колонны.</b> Общая характеристика, типы колонн и сечений, обоснование расчетной схемы колонны. Конструкция, подбор и проверка сечения сплошных колонн. Конструкция, подбор и проверка сечения сквозных колонн. Обеспечение местной устойчивости элементов сечения. Конструкция и особенности работы сквозных колонн, соединительных планок, приведённая гибкость, подбор и проверка сечения колонн, элементов решетки и их крепления к ветвям колонны. Типы сопряжений балок с колоннами, конструкции, работа и расчет оголовков колонн. Опирающие колонны на фундамент, конструкция, работа и расчет без колонн: базы для безвыверочного монтажа.	6	5		8
2.5	<b>Фермы.</b> Область применения легких и тяжелых ферм. Классификация: по статической схеме, по сечению стержней, по очертанию поясов, типу решетки, виду соединений и материалу стержней. Компоновка стропильных ферм. генеральные размеры. Обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчетные длины стержней ферм. Выбор типа сечения, подбор и проверка сеченая растянутых и сжатых стропильных ферм, учет предельной гибкости. Конструкция, работа и расчет узлов заводских и укрупнительных стыков стропильных ферм.	2	1		2
<b>3. Основы деревянных конструкций</b>					
3.1	<b>Введение.</b> Краткий обзор развития деревянных конструкций. Современное состояние, области применения и перспективы развития КДиП в строительстве.	1			1
3.2	<b>Древесина – конструкционный строительный материал.</b> Древесные породы, макро и микростроение древесины, её пороки. Физические, механические и технологические свойства древесины. Влажность древесины и снижение её вредных влияний. Конструктивные и химические меры защиты древесины от биологического поражения и пожарной опасности. Достоинства и недостатки древесины как конструкционных строительных материалов.	2			1
3.3	<b>Расчет элементов конструкций цельного сечения.</b> Принципы расчета деревянных конструкций по предельным состояниям. Расчет элементов деревянных конструкций по предельным состояниям первой и второй групп.	4	2,5		4
<b>ВСЕГО</b>		<b>34</b>	<b>17</b>		<b>36</b>

#### 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	2	3	4	5
<b>семестр № 6</b>				
1	Основы металлических конструкций. Основы проектирования металлических конструкций	Проектирование и расчет стального настила рабочей площадки.	1	1
2		Конструирование и расчет болтовых соединений. Конструирование и расчет сварных соединений.	2	2
3		Подбор и проверка сечений прокатных и составных балок для стадий упругой и упруго-пластической работы.	2	2
4		Конструирование и расчет узлов сопряжения балок	1	1

1	2	3	4	5
5	Основы металлических конструкций. Основы проектирования металлических конструкций	Оформление чертежей элементов балочной площадки	1	1
6		Подбор и проверка сечения центрально-сжатых колонн сплошного сечения	1	1
7		Подбор и проверка сечения центрально-сжатых колонн сквозного сечения	1	1
8		Подбор и проверка сечений внецентренно-сжатых колонн	1	1
9		Конструирование и расчет оголовка и базы центрально-сжатой колонны	2	2
10		Проектирование и расчёт стропильных ферм покрытия	1	1
11	Основы деревянных конструкций. Основы расчета деревянных конструкций	Расчет элементов конструкций из дерева на центральное растяжение, сжатие и поперечный изгиб	2	2
12		Расчет деревянных конструкций на косой изгиб, сжатие с изгибом, растяжение с изгибом	2	2
Итого			17	17
			ВСЕГО:	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект/ работа учебным планом не предусмотрена.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Расчетно-графическое задание студент выполняет во время аудиторных занятий, дорабатывает в рамках самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

Расчетно-графическое задание на тему: «Расчёт и конструирование металлических конструкций рабочей площадки». Цель выполнения РГЗ: 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; выполнение рабочих чертежей КМ.

Содержание: разработка варианта 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 А1).

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

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.5 Выбор конструктивной схемы здания, оценка преимуществ и недостатков выбранной конструктивной схемы	Защита расчетно-графического задания, собеседование, устный опрос, зачет
ОПК-3.6 Выбор габаритов и типа строительных конструкций здания, оценка преимуществ и недостатков выбранного конструктивного решения	
ОПК-3.7 Оценка условий работы строительных конструкций, оценка взаимного влияния объектов строительства и окружающей среды	
ОПК-3.8 Выбор строительных материалов для строительных конструкций (изделий)	

**2. Компетенция ОПК-6.** Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.9 Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	Защита расчетно-графического задания, собеседование, устный опрос, зачет
ОПК-6.11 Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
ОПК-6.12 Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	
ОПК-6.14 Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания	

**3. Компетенция ПКВ-2.** Способен проводить расчетное обоснование технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых объектов капитального строительства.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПКВ-2.1. Выбор исходной информации для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов	Защита расчетно-графического задания, собеседование, устный опрос, зачет
ПКВ-2.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектных решений объектов	
ПКВ-2.3. Выбор методики расчетного обоснования проектного решения объекта	
ПКВ-2.4. Определение расчетной схемы, сбор нагрузок и воздействий для оценки технических решений объекта	
ПКВ-2.5. Представление результатов по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями	
ПКВ-2.6 Контроль соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	Основы металлических конструкций	Краткий исторический обзор развития металлических конструкций.
2		Классификация и область применения металлических конструкций, основные требования, предъявляемые при их проектировании.
3		Достоинства и недостатки стальных и алюминиевых конструкций.
4		Коррозия металла. Основные методы борьбы с коррозией в различных видах конструкции.
5		Классификация сталей по прочности. Механические характеристики сталей. Марки сталей для металлических конструкций.
6		Сортамент. Общая характеристика профилей сортамента и целесообразные области их применения.
7		Работа силы на растяжение; Диаграмма растяжения стали, характерные точки диаграммы.
8		Организация проектирования металлических конструкций. Основные задачи вариантного проектирования.
9		Основные положения метода расчета металлических конструкций по предельным состояниям; группы предельных состояний.
10		Нагрузки и воздействия; нормативные и расчетные нагрузки; сочетания нагрузок. Нормативные и расчетные сопротивления стали.
11		Характеристики предельных состояний центрально-сжатых и растянутых элементов.
12		Характеристики предельных состояний изгибаемых элементов.
13		Характеристики соединений металлических конструкций.
14		Виды сварки, типы сварных швов и соединений, их расчет
15		Виды и общая характеристика болтовых соединений. Расчет болтов. Особенности работы и расчета соединений на высокопрочных болтах.
16		Виды и общая характеристика заклепочных соединений. Расчет заклепок.
17	Основы проектирования металлических конструкций	Характеристика балочных конструкций. Типы балок, компоновка балочных конструкций (клеток).
18		Прокатные стальные балки. Подбор и проверка сечения прокатных балок.
19		Балки составного сечения (составные балки). Типы сечений; определение основных размеров сечения балки (высота балки и стенки, толщина стенки и поясов, ширина поясов); компоновка составного сечения балки.
20		Проверка прочности и прогибов составных сварных балок. Проверка и обеспечение местной устойчивости элементов сечения составных балок (поясов и стенки).
21		Расчет соединения поясов составной балки со стенкой.
22		Стыки и опорные узлы балок составного сечения, их конструктивное оформление и расчет
23		Типы центрально-сжатых сплошных колонн, их конструирование и расчет стержня. Расчет планок и решетки сквозных центрально-сжатых колонн.
24		Базы центрально-сжатых колонн, их конструирование и расчет.
25		Фермы. Классификация ферм. Конструктивные решения.
26		Расчет ферм. Сбор нагрузок и определение усилий в стержнях.
		Типы сечений элементов ферм, подбор сечений стержней.
28		Конструктивное оформление и расчет узлов ферм.
29	Основы деревянных конструкций	Современное состояние и развитие деревянных конструкций

## 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом курсовой проект/работа не предусмотрены.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения РГЗ. РГЗ студент выполняет во время аудиторных занятий, дорабатывает в рамках самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям.

### Вопросы для самопроверки

№п/п	Наименование вопросов
1	2
1	История развития МК и область их применения.
2	Требования к МК, их достоинства и недостатки. Организация и стадии проектирования.
3	Материалы для МК. Классификация сталей; состав, свойства, показатели качества сталей. Выбор марок сталей.
4	Работа сталей под нагрузкой , влияние концентраторов напряжений, повторного нагружения, низких отрицательных температур; хрупкое разрушение.
5	История развития методов расчета МК. Метод расчета по предельным состояниям.
6	Классификация МК по видам предельных состояний.
7	Виды напряжений и их влияние на работу МК. Учет развития пластических деформаций.
8	Предельное состояние центрально и внецентренно растянутых элементов и их расчет.
9	Предельное состояние центрально сжатых элементов и их расчет.
10	Предельное состояние внецентренно сжатых элементов и их расчет.
11	Предельное состояние и расчет изгибаемых элементов.
12	Местная устойчивость элементов сечения: суть явления и основы расчета.
13	Сортамент. Листовая, профильная и сортовая сталь, гнутые профили.
14	Виды сварки и сварных соединений. Классификация сварных швов.
15	Сварные напряжения и деформации: механизм их возникновения, влияния на работу конструкций и мероприятия по предотвращению или снижению.
16	Работа и расчет стыковых сварных швов на совместное действие осевой силы и изгибающего момента.
17	Работа и расчет угловых лобовых и фланговых сварных швов.
18	Конструктивные и технические требования к сварным соединениям. Максимальные и минимальные длины и катеты сварных швов.
19	Характеристика и работа болтовых соединений на растяжение и сдвиг.
20	Расчет болтовых соединений на растяжение и сдвиг.
21	Соединение на высокопрочных болтах: работа и расчет.
22	Конструирование болтовых соединений.
23	Общая характеристика и компоновка балочных площадок.
24	Настилы балочных площадок, их работа расчет.
25	Подбор проверка несущей способности сечений прокатных балок и их жесткости. Учет упруго-пластической стадии работы.
26	Компоновка и подбор сечения составных балок.
27	Изменение сечения составной балки по длине (сброс сечения).
28	Проверка прочности, жёсткости и общей устойчивости составных балок.
29	Проверка и обеспечение местной устойчивости элементов сечения составных балок.
30	Монтажные и заводские стыки прокатных и составных балок: конструирование и расчет.
31	Конструкция и расчет узлов сопряжения балок настила и главных балок.
32	Конструкция и расчет узлов сопряжения главных балок с колоннами и опорных частей балок.
33	Общая характеристика конструкции колонн сплошного и сквозного сечения.
34	Влияние решеток и планок на устойчивость сквозных колонн. Работа и расчет планок и решеток.

1	2
35	Подбор сечения и проверка устойчивости колонн сплошного сечения.
36	Подбор сечения и проверка устойчивости колонн сквозного сечения.
37	Конструирование и расчет базы центрально сжатых колонн.
38	Конструирование и расчет оголовков при шарнирном и жестком сопряжении колонн с балками.
39	Системы и компоновка ферм, их очертания, размеры, системы решеток. Строительный подъем.
40	Сбор нагрузок на ферму. Усилия в стрелках фермы и их определения.
41	Исходные предпосылки для составления расчетных схем ферм. Действительная работа ферм под нагрузкой.
42	Устойчивость ферм и связи покрытия. Определение расчетных длин стрелки ферм.
43	Подбор сечений центрально сжатых и растянутых стрелки ферм.
44	Подбор сечения стержней фермы при действии момента и продольной силы.
45	Предельные гибкости стержней, подбор сечений по предельной гибкости.
46	Типы сечений стержней легких ферм. Примеры конструкции узлов ферм.
47	Современное состояние и области применения деревянных конструкций

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

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание принципов компоновки конструктивных схем зданий и сооружений из металлических и деревянных конструкций.
	Знание основ расчета и конструирования металлических и деревянных конструкций.
	Знание методов проектирования металлических и деревянных конструкций.
Умения	Умение использовать теоретические знания для выбора методики расчета и конструирования металлическими и деревянными конструкциями.
	Умение разрабатывать и оформлять проектно-конструкторские решения зданий с несущими металлическими и деревянными конструкциями.
	Умение оформлять законченные проектные и конструкторские работы
Навыки	Владение методами постановки задачи по расчету и проектированию
	Владение методами расчета конструкций
	Оформления и графической подачи результатов расчета и конструирования

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 принципов компоновки конструктивных схем зданий и сооружений из металлических и деревянных конструкций.	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал, не усвоил его деталей	Знает материал в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительными знаниями

Знание основ расчета и конструирования металлических и деревянных конструкций.	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Знание методов проектирования металлических и деревянных конструкций.	Не знает. Излагает знания без логической последовательности, без поясняющих схем, рисунков и примеров	Знает только основной материал, не усвоил его деталей. Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Знает материал в достаточном объеме. Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Обладает твердым и полным знанием материала, владеет дополнительными знаниями.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение использовать теоретические знания для выбора методики расчета и конструирования металлическими и деревянными конструкциями.	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Использование теоретических знаний для выбора методики решения профессиональных задач вызывает затруднения	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Умение разрабатывать и оформлять проектно-конструкторские решения зданий с несущими металлическими и деревянными конструкциями.	Не умеет, не может привести примеры расчетных моделей большепролетных и высотных зданий	Умеет, но допускает неточности. Дает неполные ответы на заданные вопросы	Умеет, допускает неточности в ответах. Дает ответы с посторонней помощью	Самостоятельно дает развернутые ответы на поставленные вопросы
Умение оформлять законченные проектные и конструкторские работы	Не умеет оформлять проектные решения, разрабатывать и оформлять проектные и конструкторские работы	Допускает неточности в оформлении проектных решений, в разработке и оформлении проектных и конструкторских работ	Умеет на базовом уровне оформлять проектные решения, разрабатывать и оформлять проектные и конструкторские работы	Умеет самостоятельно грамотно оформлять проектные решения, разрабатывать и оформлять проектные и конструкторские работы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методами постановки задачи по расчету и проектированию	Не владеет. Навыки отсутствуют	Демонстрирует минимальный уровень навыков. Допущенные ошибки исправляет с помощью	На базовом уровне владеет навыками. Исправляет допущенные ошибки самостоятельно	Качественно выполняет постановку задачи по расчету и проектированию
Владение методами расчета объекта проектирования конструкций	Не владеет. Не может самостоятельно выполнять расчет	Выполняет расчеты с посторонней помощью	При выполнении расчетов иногда требуется посторонняя помощь	Успешно владеет. Самостоятельно выполняет расчеты
Оформления и графической подачи результатов расчета и конструирования	Не качественно оформляет результаты расчета и конструирования, допускает грубые ошибки	Не достаточно качественно оформляет результаты расчета и конструирования, допускает ошибки и исправляет их с посторонней помощью	Не достаточно качественно оформляет результаты расчета и конструирования допускает и исправляет ошибки самостоятельно	Качественно выполняет и оформляет результаты расчета и конструирования

## Критерии оценивания РГЗ

Оценка		Критерии оценивания
зачтено	5	Работа выполнена полностью. Графическая часть и пояснительная записка выполнены в полном объеме в соответствии с нормативными требованиями, студентом сформулированы полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление задания полностью соответствует предъявляемым требованиям.
	4	Работа выполнена полностью. Графическая часть и пояснительная записка выполнены в полном объеме в соответствии с нормативными требованиями, студентом сформулированы выводы. Оформление задания в целом соответствует предъявляемым требованиям.
	3	Работа выполнена полностью. Графическая часть и пояснительная записка выполнены в полном объеме с незначительными ошибками и студентом сформулированы выводы. Оформление задания в целом соответствует предъявляемым требованиям.
2 незачтено		Работа выполнена не полностью. Графическая часть и пояснительная записка не выполнены в полном объеме, не сформулированы выводы. Оформление задания не соответствует предъявляемым требованиям.

## Критерии оценивания зачета

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент, который в полном объеме усвоил программный материал, выполнял практические задания, не допускает существенных ошибок в ответах на поставленные вопросы.
не зачтено	Студент, который освоил учебный материал не в полном объеме, не выполнил часть практических заданий, допускает существенные ошибки в ответах на поставленные вопросы.

## 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	Аудитория для лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
2	Аудитория для практических занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду.
4	Зал электронных ресурсов научно-технической библиотеки	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
5	Читальный зал учебной литературы научно-технической библиотеки	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду, доступ к фонду учебной литературы.



## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).
2	Microsoft Office Professional Plus	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020).
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018.

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

### *Основная литература*

1. Парлашкевич В.С. Металлические конструкции, включая сварку. Часть 1. Производство, свойства и работа строительных сталей [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Парлашкевич. — Электрон.текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, АйПиЭрМедиа, ЭБС АСВ, 2014. — 161 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27040>

2. Алексейцев, А.В. Строительные конструкции: учебно-методическое пособие / А.В. Алексейцев. — М.: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 57 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/99745.html>

3. Солодов Н.В., Есипов С.М. Металлические конструкции, включая сварку: конспект лекций для студентов направления бакалавриата 08.03.01. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. — 390 с. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015122513563849800000657063>

4. Металлические конструкции, включая сварку: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий для студентов направления бакалавриата направления 08.03.01 — Строительство / сост.: Н.В. Солодов, С.М.Есипов. — Изд-во БГТУ, 2015. — 53с.

5. Малыхина В.С. Конструкции из дерева и пластмасс: учеб. пособие /В. С. Малыхина. — 2-е изд., испр. и доп. — Белгород: Изд-во БГТУ, 2016. — 232 с.

### *Дополнительная литература*

1. Павлюк Е.Г. Конструкции городских зданий и сооружений (основания и фундаменты, металлические конструкции): учебное пособие / Е.Г. Павлюк, Н. Ю. Ботвинёва, А. С. Марутян. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 293 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66076.html>

2. Металлические конструкции: учебник для студ. вузов / Ю.И. Кудишин [и др.]; под редакцией Ю.И. Кудишина — М.: Академия, 2011. — 688 с.

3. Металлические конструкции одноэтажного промышленного здания: учебное пособие / В. А. Митрофанов, С. В. Митрофанов, В. В. Молошный [и др.]. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 200 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70770.html>

4. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс]: задания и методические указания к практическим занятиям для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 270800.62 Строительство, профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство» / — Электрон. текстовые данные. — М.: МГСУ, АйПиЭрМедиа, ЭБС АСВ, 2015. — 33 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30764>.

5. Металлические конструкции, включая сварку: 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. — 70с.

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

1. Электронно-библиотечная система [ntb.bstu.ru](http://ntb.bstu.ru)
2. <https://elib.bstu.ru/Reader>
3. Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство): [www.kodeks.ru](http://www.kodeks.ru)
4. Электронно-библиотечная система АСВ на платформе IPRbooks  
<http://www.iprbookshop.ru>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год без изменений / с изменениями, дополнениями.

Протокол № 14 заседания кафедры от 22 мая 2020 г.

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

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