

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 12.09.2025 09:39:59

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ba2a004cf2781953be730df2374d169e0ce53070f6

## Аннотация

### к рабочей программе дисциплины «Металлические конструкции (общий курс)»

направление подготовки (специальность) 08.05.01 «Строительство уникальных  
зданий и сооружений»  
профиль (специализация) «Строительство высотных и большепролетных зданий и  
сооружений»

#### **1 Цель дисциплины:**

Сформировать у обучающихся научное представление об основных принципах конструирования и расчета несущих металлических конструкций для осуществления проектно-конструкторской и экспериментально-исследовательской профессиональной деятельности, связанной с проектированием и расчетом высотных и большепролетных зданий и сооружений.

#### **2 Задачи дисциплины:**

- изучение основ нормативной базы по расчету и конструированию металлических конструкций зданий и сооружений;
- формирование умений и навыков расчета основных типов строительных конструкций;
- подготовка средствами дисциплины к профессиональному осуществлению проектно-конструкторской и экспериментально-исследовательской профессиональной деятельности, связанной с проектированием и расчетом высотных и большепролетных зданий и сооружений.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### **Обучающиеся должны знать:**

- нормативно-правовые акты в сфере проектирования металлических конструкций;
- научно-техническую информацию отечественного опыта по методам физического и математического моделирования несложных металлических конструкций.

#### **Уметь:**

- выполнять элементы графической части проекта с использованием механических средств;
- использовать компьютерные программные средства создания простейших графических объектов;
- использовать основные нормативные правовые документы в деятельности, связанной с проектированием металлических конструкций;
- применять в практике проектирования металлических конструкций научно-техническую информацию отечественного опыта по методам физического и математического моделирования объектов строительства несложных конструктивных решений

#### **Владеть:**

- навыками применения основных положений нормативно-правовых актов в проектировании металлических конструкций,
- навыками использования в практике проектирования металлических конструкций научно-технической информации отечественного опыта по методам физического и математического моделирования объектов строительства несложных конструктивных решений.

#### **4 Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины**

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- владением основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-8);
- умением использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности (ОПК-10);

- знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-10);
- владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-11).

## **5 Содержание дисциплины**

Введение. Области рационального применения металлических конструкций (МК). Металлы, применяемые для несущих и ограждающих конструкций. Работа сталей под нагрузкой. Пластичное и хрупкое разрушение. Нагрузки и воздействия. Метод расчета МК по предельным состояниям. Нормативные и расчетные сопротивления. Расчет МК по предельным состояниям. Работа и расчет элементов конструкций. Сортамент. Соединения МК: сварные. Конструирование и расчет соединений. Соединения МК: болтовые, заклепочные. Конструирование и расчет соединений. Конструкции балочных клеток, их компоновка. Расчет настилов и прокатных балок. Конструирование и расчет составных сварных балок. Узлы и стыки стальных составных балок. Центральные сжатые колонны сплошного и сквозного сечения. Конструирование и расчет стержня, оголовка и базы колонн. Компоновка рамы и определение основных размеров. Нагрузки, действующие на раму. Статический расчет рам, составление расчетных сочетаний усилий. Конструирование и расчет колонн. Расчетные длины ступенчатых колонн. Конструирование и расчет сплошных и сквозных колонн колон. Стальные фермы. Очертания, типы решеток, генеральные размеры, типы сечений легких ферм. Конструирование и расчет легких ферм. Типы подкрановых конструкций. Нагрузки, действующие на подкрановые балки. Конструирование и расчет подкрановых балок, расчет основных соединений.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Строительства и архитектуры.

*(наименование ф-та полностью)*

 Е.Г. Пахомова  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 30 »  08  2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Металлические конструкции (Общий курс)

*(наименование дисциплины)*

ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений,

*шифр и наименование направления подготовки (специальности)*

специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

*наименование направленности (профиля, специализации)*

форма обучения очная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «15» 06. 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений» на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений, протокол № 12 «02» 07 2021 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой УЗС \_\_\_\_\_ Колчунов В.И.  
Разработчик программы \_\_\_\_\_ д.т.н., доцент А.В. Турков  
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «11» 02 2021г., на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений, протокол № 12 от 01.07.2021г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ В.И. Колчунов

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «18» 02 2021г., на заседании кафедры УЗС, протокол № 1 от 01.07.2023г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесников А.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 03 2024г., на заседании кафедры УЗС, протокол № 13 от 28.06.2024г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесников А.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «31» 03 2025г., на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений, протокол № 13 «04» 04 2025г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесников А.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений, протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесников А.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений, протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесников А.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений, протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесников А.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений», одобренного Ученым советом университета протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г., на заседании кафедры уникальных зданий и сооружений, протокол № \_\_ «\_\_» \_\_ 20\_\_ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Колесников А.Г.

## 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

### 1.1 Цель дисциплины

Сформировать у обучающихся научное представление о теоретических основах металлических конструкций, о методах расчета строительных конструкций на основе теории предельных состояний, для осуществления профессиональной деятельности, связанной с проектированием и расчетом высотных и большепролетных зданий и сооружений.

### 1.2 Задачи дисциплины

- изучение основных понятий металлических конструкций применительно к расчетным схемам конструкций зданий и сооружений;
- формирование умений и навыков расчёта металлических конструкций;
- подготовка средствами дисциплины к профессиональной деятельности, связанной с проектированием и расчетом высотных и большепролетных зданий и сооружений.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-1	Способен организовывать процесс выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику	ПК-1.1 Собирает и проверяет разделы проектной, рабочей документации	<b>Знать:</b> методы сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации <b>Уметь:</b> собирать и проверять разделы проектной, рабочей документации <b>Владеть:</b> навыками сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации
		ПК-1.2 Составляет текстовую часть раздела проектной документации и общую пояснительную записку на основе собранной	<b>Знать:</b> методы составления текстовой части раздела проектной документации и общей пояснительной записки на основе собранной информации и выполненных <b>Уметь:</b> составлять текстовую часть раздела проектной документации и общую пояснительную

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		информации и выполненных	записку на основе собранной информации и выполненных <b>Владеть:</b> навыками составления текстовой части раздела проектной документации и общей пояснительной записки на основе собранной информации и выполненных
		ПК-1.3 Представляет и согласовывает результаты работы по выполнению проектной документации	<b>Знать:</b> методы представления и согласования результатов работы по выполнению проектной документации <b>Уметь:</b> представлять и согласовывать результаты работы по выполнению проектной документации <b>Владеть:</b> навыками представления и согласования результатов работы по выполнению проектной документации
ПК-2	Способность разрабатывать основные разделы проекта высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-2.1. Оценивает результаты инженерных изысканий и иные исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знать:</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений. <b>Уметь:</b> выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений <b>Владеть:</b> навыками применения нормативно-технических и нормативно-методических документов для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений
		ПК-2.2. Выбирает варианты проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знать:</b> нормативно-технические и нормативно-методические документы при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Уметь:</b> пользоваться нормативно-техническими и нормативно-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотносенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			методическими документами при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Владеть:</b> навыками применения нормативно-техническими и нормативно-методическими документами при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-2.3. Оформляет проект высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования	<b>Знать:</b> основные требования к нормативно-технической документации для оформления проекта высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования <b>Уметь:</b> применять требования нормативно-технической документации для оформления проекта высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования <b>Владеть:</b> навыками применения нормативно-технической документации для оформления проекта высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования
ПК-3	Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и со-	ПК-3.1 Собирает данные для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	<b>Знать:</b> основные требования к данным для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Уметь:</b> применять данные для расчетного обоснования проек-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
	оружий		ных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Владеть:</b> навыками применения данных для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
		ПК-3.2 Оценивает соответствие проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, оценивает достоверность результатов расчетного обоснования	<b>Знать:</b> основные требования к оценке соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, методику оценки достоверности результатов расчетного обоснования. <b>Уметь:</b> выполнять оценку соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, оценивать достоверность результатов расчетного обоснования <b>Владеть:</b> навыками применения методики оценки соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, методики оценки достоверности результатов расчетного обоснования
		ПК-3.3 Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений, выполняет на их основе расчеты, принимает обоснованные проектные решения	<b>Знать:</b> основные требования к данным для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Уметь:</b> применять данные для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений <b>Владеть :</b> навыками применения данных для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
ПК-6	Способен формировать параметры анализа для оценки качества и экспертизы применительно к объектам градостроительной деятельности	ПК-6.1. Выполняет предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы	<b>Знать:</b> методы выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы <b>Уметь:</b> выполнять предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> навыками выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы
		ПК-6.2. Определяет методику проведения исследования проектных решений	<b>Знать:</b> методику проведения исследования проектных решений <b>Уметь:</b> выбирать методику проведения исследования проектных решений <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками определения методики проведения исследования проектных решений
		ПК-6.3. Определяет параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности	<b>Знать:</b> параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности <b>Уметь:</b> определять параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> определения параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности
ПК-7	Способен проводить экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий для строительства высотных и большепролётных зданий и сооружений	ПК-7.1 Оценивает комплектность проектной документации, результатов инженерных изысканий	<b>Знать:</b> Методику оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий <b>Уметь:</b> оценивать комплектность проектной документации, результаты инженерных изысканий <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий
		ПК-7.2. Выбирает нормативно-правовые и норма-	<b>Знать:</b> Методику выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регла-

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		тивно-технические документы, регламентирующие предмет экспертизы	ментирующих предмет экспертизы <b>Уметь:</b> Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие предмет экспертизы <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> Навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы
		ПК-7.3. Оценивает соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов	<b>Знать:</b> Методы оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов <b>Уметь:</b> оценивать соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов <b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b> методами оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Металлические конструкции» входит в часть основной профессиональной образовательной программы – программы специалитета 08.05.01. Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений». формируемую участниками образовательных отношений, Дисциплина изучается на 4 и 5 курсах в 7, 8 и 9 семестрах.

## 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 15 зачетные единицы (з.е.), 540 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	540
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	206,9
в том числе:	
лекции	50
лабораторные занятия	36
практические занятия	114
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	270,1
Контроль (подготовка к экзамену)	63
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	4,9
в том числе:	
зачет	0,1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,3
курсовая работа	1
курсовой проект	1,5

#### 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Свойства сталей и алюминиевых сплавов. Расчёт элементов металлических конструкций. Сортамент прокатной стали.	Этапы развития металлических конструкций. Свойства сталей: работа стали под статической нагрузкой; работа стали при повышенных температурах. Работа стали при циклических нагрузках; хрупкое разрушение стали. Метод расчёта по предельным состояниям. Условие пластичности. Виды напряжений. Нагрузки и воздействия. Расчётные сочетания усилий. Нормативные и расчётные сопротивления стали. Расчёт центрально растянутых и центрально сжатых элементов. Расчёт изгибаемых элементов 1 и 2 классов. Расчёт внецентренно сжатых элементов и внецентренно растянутых элементов. Местная устойчивость элементов стальных конструкций. Сортамент листовой и профильной стали.

2	Соединения металлических конструкций	<p>Виды сварки, применяемые в строительстве. Виды сварных соединений. Термическое влияние сварки на напряжения в элементе.</p> <p>Конструирование и расчёт стыковых сварных швов.</p> <p>Конструирование и расчёт угловых сварных швов. Конструктивные требования к сварным соединениям.</p> <p>Конструирование и расчёт болтовых соединений на болтах обычной прочности (классов А и В).</p> <p>Конструирование и расчёт соединений на высокопрочной болтах.</p> <p>Заклёпочные соединения</p>
3	<p>Конструкции балочных клеток. Компоновка сечения составной балки.</p> <p>Проверка сечения составной балки. Конструирование составной балки.</p>	<p>Типы балочных клеток.</p> <p>Конструирование и расчёт стальных настилов.</p> <p>Конструирование и расчёт прокатных стальных балок</p> <p>Определение высоты составной балки. Определение толщины стенки составной балки. Определение размера поясов составной балки.</p> <p>Проверка местных и приведённых напряжений. Проверка общей устойчивости балки.</p> <p>Изменение сечения составной балки.</p> <p>Проверка местной устойчивости сжатого пояса. Проверка местной устойчивости стенки составной балки.</p> <p>Расчёт поясных швов.</p> <p>Расчёт опорной части балки. Расчёт укрупнительного стыка балки.</p> <p>Расчёт узла сопряжения балки настила с главной балкой</p>
4	<p>Центрально сжатые колонны сплошного сечения. Центрально сжатые колонны сквозного сечения. Узлы центрально сжатых колонн</p>	<p>Типы сечений сплошных центрально сжатых колонн.</p> <p>Подбор сечения сплошных центрально сжатых колонн.</p> <p>Проверка устойчивости сплошных центрально сжатых колонн.</p> <p>Типы сечений сквозных центрально сжатых колонн.</p> <p>Подбор сечения сквозных центрально сжатых колонн.</p> <p>Проверка устойчивости сквозных центрально сжатых колонн.</p> <p>Конструирование и расчёт оголовков колонн.</p> <p>Конструирование и расчёт базы колонн.</p>
5	<p>Компоновка, определение размеров рамы промздания. Сбор нагрузок на раму. Статический расчёт и определение расчётных усилий в колонне</p>	<p>Определение горизонтальных и вертикальных размеров рамы.</p> <p>Сбор постоянной и снеговой нагрузок.</p> <p>Сбор крановых нагрузок. Сбор ветровой нагрузки.</p> <p>Статический расчёт рамы.</p> <p>Определение расчётных сочетаний усилий.</p>

6	Расчётные длины колонн. Конструирование и расчёт колонн сплошного сечения. Конструирование и расчёт колонн сквозного сечения. Конструирование и расчёт узла сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Конструирование и расчёт базы колонны.	Расчётные длины колонн в плоскости и из плоскости рамы. Компонировка сечения колонны. Проверка устойчивости в плоскости рамы. Проверка устойчивости из плоскости рамы. Компонировка сечения колонны. Проверка устойчивости ветвей в плоскости и из плоскости рамы. Расчёт решётки. Компонировка сечения колонны. Проверка устойчивости колонны как единого стержня в плоскости рамы. Узел колонны постоянного сечения с консолью. Узел сопряжения ступенчатой колонны. Конструирование и расчёт базы сплошной колонны. Конструирование и расчёт базы сквозной колонны.
7	Типы ферм. Очертания, генеральные размеры, системы решёток. Типы сечений лёгких и тяжёлых ферм. Действительная работа ферм. Конструкции лёгких и тяжёлых ферм. Практические методы расчёта ферм.	Типы ферм. Очертания, генеральные размеры. Системы решёток. Типы сечений лёгких и тяжёлых ферм. Обеспечение устойчивости ферм, связи по покрытию. Расчётные схемы ферм. Расчётные длины стержней в плоскости и из плоскости фермы. Нагрузки, действующие на ферму. Определение усилий в стержнях фермы. Определение расчётных сочетаний усилий в стержнях ферм. Конструирование лёгких и тяжёлых ферм. Сбор нагрузок, статический расчёт, определение расчётных сочетаний усилий в стержнях ферм, подбор сечений стержней. Конструирование и расчёт узлов ферм.
8	Типы подкрановых конструкций. Сбор нагрузок на подкрановую балку. Компонировка сечения подкрановой балки и проверка прочности. Конструирование и расчёт узлов подкрановых балок.	Типы подкрановых конструкций. Сбор нагрузок на подкрановую балку. Определение расчётных нагрузок на подкрановую балку. Компонировка сечения подкрановой и тормозной балок. Проверка местных и приведённых напряжений. Расчёт опорной части балки. Расчёт укрупнительного стыка на сварке.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение. Свойства сталей и алюминиевых сплавов. Расчёт элементов металлических конструкций. Сортамент прокатной стали.	6	1,2,3, 4,5	1–10	У1,У2, У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5	С6	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7
2	Соединения металличе-	4	6,7,8	11-19	У1,У2,	С12	ПК-1

	ских конструкций				У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5		ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7
3	Конструкции балочных клеток. Компоновка сечения составной балки. Проверка сечения составной балки. Конструирование составной балки.	8		20-34	У1,У2, У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5	С18	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7
4	Центрально сжатые колонны сплошного сечения. Центрально сжатые колонны сквозного сечения. Узлы центрально-сжатых колонн	4		35-41	У1,У2, У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5	С24	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7
5	Компоновка, определение размеров рамы промздания. Сбор нагрузок на раму. Статический расчёт и определение расчётных усилий в колонне	6		42-45	У1,У2, У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5	С30	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7
6	Расчётные длины колонн. Конструирование и расчёт колонн сплошного сечения. Конструирование и расчёт колонн сквозного сечения. Конструирование и расчёт узла сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Конструирование и расчёт базы колонны.	8		46-52	У1,У2, У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5	С36	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7
7	Типы ферм. Очертания, генеральные размеры, системы решёток. Типы сечений лёгких и тяжёлых ферм. Действительная работа ферм. Конструкции лёгких и тяжёлых ферм. Практические методы расчёта ферм.	6		52-55	У1,У2, У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5	С42	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7
8	Типы подкрановых конструкций. Сбор нагрузок на подкрановую балку. Компоновка сечения подкрановой балки и проверка прочности.	6		56-58	У1,У2, У3, У6, УП8, С7, СП-4, СП-5	С48	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7

Конструирование и расчёт узлов подкрановых балок.							
---	--	--	--	--	--	--	--

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат.

## 4.2 Лабораторные работы и практические занятия

### 4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Определение предела текучести и временного сопротивления конструкционной стали при растяжении	4
2	Определение предела текучести и временного сопротивления конструкционной стали при сжатии	4
3	Определение предела текучести и временного сопротивления конструкционной стали при повышенных температурах	4
4	Определение предела прочности стального каната	4
5	Испытание стыкового сварного соединения	4
6	Испытание сварного соединения, выполненного угловыми швами	4
7	Испытание болтового соединения с болтами обычной прочности (на болтах класса В)	4
8	Испытание болтового соединения с высокопрочными болтами	4
9	Испытание на изгиб стальной двутавровой балки	4
Итого		36

### 4.2.2 Практические занятия

Таблица 4.2.2 – Практические работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Знакомство с СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Определение прочностных характеристик сталей.	2
2	Расчёт центрально растянутых и центрально сжатых элементов.	2
3	Расчёт изгибаемых элементов 1 и 2 класса.	4
4	Расчёт внецентренно сжатых элементов.	4
5	Расчёт местной устойчивости поясов центрально и внецентренно сжатых элементов стальных конструкций.	2
6	Выбор материалов для сварных конструкций по СП 16.13330.2017. Расчёт стыковых сварных швов.	2
7	Расчёт угловых сварных швов.	4
8	Расчёт соединений на болтах классов А и В	4
9	Расчёт соединений на высокопрочных болтах	4
10	Вариантное проектирование балочной клетки. Расчёт стальных настилов. Расчёт стальных прокатных балок.	4
11	Компоновка сечения составной сварной балки. Проверки проч-	4

	ности балки по нормальным напряжениям и устойчивости стенки в зоне развития пластических деформаций. Проверка общей устойчивости и прогибов составной балки.	
12	Проверка местной устойчивости сжатого пояса составной балки. Проверка местной устойчивости стенки составной балки.	4
13	Расчёт поясных швов и опорной части балки.	2
14	Расчёт укрупнительного стыка составной балки.	2
15	Компоновка сечения и проверка устойчивости центрально сжатых колонн сплошного сечения.	4
16	Компоновка сечения центрально сжатых колонн сквозного сечения.	4
17	Проверка прочности и устойчивости центрально сжатых колонн сквозного сечения.	4
18	Конструирование и расчёт оголовка колонны. Конструирование и расчёт базы колонны.	2
19	Определение горизонтальных и вертикальных размеров рамы. Сбор постоянной, снеговой, крановой вертикальной и горизонтальной нагрузок, сбор ветровой нагрузки.	6
20	Статический расчёт рамы. Определение расчётных сочетаний усилий.	2
21	Определение расчётных длин ступенчатой колонны в плоскости и из плоскости рамы.	2
22	Компоновка сечения сплошной надкрановой части колонны. Проверка устойчивости в плоскости и из плоскости рамы.	4
23	Компоновка сечения сквозной подкрановой части колонны. Проверка устойчивости ветвей в плоскости и из плоскости рамы. Расчёт решётки.	4
24	Конструирование и расчёт узла сопряжения надкрановой и подкрановой частей ступенчатой колонны.	4
25	Конструирование и расчёт базы сквозной колонны.	4
26	Выбор очертания и системы решётки фермы.	2
27	Сбор нагрузок на фермы.	4
28	Статический расчёт и определение расчётных сочетаний усилий в стержнях ферм.	4
29	Определение расчётных сочетаний усилий в стержнях ферм.	2
30	Подбор сечений стержней ферм.	2
31	Конструирование узлов ферм.	4
32	Конструирование системы связей по покрытию.	2
33	Компоновка сечения подкрановой балки.	2
34	Сбор нагрузок на подкрановую балку. Определение расчётных усилий в балке.	4
35	Проверка прочности и местной устойчивости подкрановой балки.	4
36	Конструирование и расчёт узлов подкрановой балки.	2
Итого		116

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Введение. Свойства сталей и алюминиевых сплавов. Расчёт элементов металлических конструкций. Соргамент прокатной стали.	1-10 неделя	30,1
2.	Соединения металлических конструкций	11-18 неделя	24
3.	Конструкции балочных клеток. Компоновка сечения составной балки. Проверка сечения составной балки. Конструирование составной балки.	19-29 неделя	32
4.	Центрально сжатые колонны сплошного сечения. Центрально сжатые колонны сквозного сечения. Узлы центрально-сжатых колонн	30-36 неделя	53
5.	Компоновка, определение размеров рамы промздания. Сбор нагрузок на раму. Статический расчёт и определение расчётных усилий в колонне	37-40 неделя	42
6.	Расчётные длины колонн. Конструирование и расчёт колонн сплошного сечения. Конструирование и расчёт колонн сквозного сечения. Конструирование и расчёт узла сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Конструирование и расчёт базы колонны.	41-45 неделя	35
7.	Типы ферм. Очертания, генеральные размеры, системы решёток. Типы сечений лёгких и тяжёлых ферм. Действительная работа ферм. Конструкции лёгких и тяжёлых ферм. Практические методы расчёта ферм.	46-50 неделя	28
8.	Типы подкрановых конструкций. Сбор нагрузок на подкрановую балку. Компоновка сечения подкрановой балки и проверка прочности. Конструирование и расчёт узлов подкрановых балок.	51-54 неделя	26
Итого			270,1

### 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов;
  - вопросов к зачету;
  - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция «Нормативные и расчётные сопротивления стали. Нагрузки на металлические конструкции»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лекция «Расчёт центрально растянутых и центрально сжатых элементов»	Разбор конкретных ситуаций	2

3	Лекция «Расчёт изгибаемых элементов 1 и 2 классов»	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Лекция «Компоновка сечения составной балки»	Разбор конкретных ситуаций	2
5	Лекция «Проверка местной устойчивости элементов составной балки»	Разбор конкретных ситуаций	2
6	Лекция «Конструирование и расчёт узлов центрально сжатой колонны»	Разбор конкретных ситуаций	2
7	Практическое занятие «Знакомство с СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Определение прочностных характеристик сталей».	Разбор конкретных ситуаций	2
8	Практическое занятие «Расчёт центрально растянутых и центрально сжатых элементов».	Разбор конкретных ситуаций	2
9	Практическое занятие «Расчёт изгибаемых элементов 1 и 2 класса».	Разбор конкретных ситуаций	2
10	Практическое занятие «Расчёт внецентренно сжатых элементов».	Разбор конкретных ситуаций	2
11	Практическое занятие «Расчёт угловых сварных швов»	Разбор конкретных ситуаций	2
12	Практическое занятие «Расчёт соединений на высокопрочных болтах»	Разбор конкретных ситуаций	2
13	Практическое занятие «Вариантное проектирование балочной клетки. Расчёт стальных настилов. Расчёт стальных прокатных балок.»	Разбор конкретных ситуаций	2
14	Практическое занятие «Проверка местной устойчивости сжатого пояса составной балки. Проверка местной устойчивости стенки составной балки.»	Разбор конкретных ситуаций	2
15	Практическое занятие «Расчёт укрупнительного стыка составной балки.»	Разбор конкретных ситуаций	2
16	Практическое занятие «Расчёт укрупнительного стыка составной двутавровой балки»	Разбор конкретных ситуаций	2
17	Практическое занятие «Компоновка сечения сквозной центрально сжатой колонны»	Разбор конкретных ситуаций	2
18	Практическое занятие «Проверка прочности и устойчивости центрально сжатых колонн сквозного сечения»	Разбор конкретных ситуаций	2
19	Практическое занятие «Статический расчёт рамы. Определение расчётных сочетаний усилий»	Разбор конкретных ситуаций	2
20	Практическое занятие «Подбор сечений стержней фермы»	Разбор конкретных ситуаций	2
21	Практическое занятие «Компоновка сечения подкрановой балки»	Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			54

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ПК-1	<p>Конструкции из дерева и пластмасс</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)</p> <p>Архитектура зданий и сооружений</p> <p>Основания и фундаменты сооружений</p> <p>Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках</p> <p>Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений</p> <p>Производственная проектная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Конструкции из дерева и пластмасс</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)</p> <p>Архитектура зданий и сооружений</p> <p>Основания и фундаменты сооружений</p> <p>Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках</p> <p>Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений</p> <p>Производственная проектная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Конструкции из дерева и пластмасс</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)</p> <p>Архитектура зданий и сооружений</p> <p>Основания и фундаменты сооружений</p> <p>Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках</p> <p>Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений</p> <p>Производственная проектная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
ПК-2	<p>Конструкции из дерева и пластмасс</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)</p> <p>Архитектура зданий и сооружений</p> <p>Основания и фундаменты сооружений</p> <p>Проектно-сметное дело</p> <p>Производственная проектная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Конструкции из дерева и пластмасс</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)</p> <p>Архитектура зданий и сооружений</p> <p>Основания и фундаменты сооружений</p> <p>Проектно-сметное дело</p> <p>Производственная проектная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>Конструкции из дерева и пластмасс</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)</p> <p>Архитектура зданий и сооружений</p> <p>Основания и фундаменты сооружений</p> <p>Проектно-сметное дело</p> <p>Производственная проектная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
ПК-3	<p>Конструкции из дерева</p>	<p>Конструкции из дере-</p>	<p>Конструкции из дерева и</p>

	и пластмасс Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Основания и фундаменты сооружений Вычислительные комплексы по расчету строительных конструкций Расчетные модели сооружений и их анализ Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений Производственная проектная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	ва и пластмасс Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Основания и фундаменты сооружений Вычислительные комплексы по расчету строительных конструкций Расчетные модели сооружений и их анализ Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений Производственная проектная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	пластмасс Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Основания и фундаменты сооружений Вычислительные комплексы по расчету строительных конструкций Расчетные модели сооружений и их анализ Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений Производственная проектная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6	Конструкции из дерева и пластмасс Обследование и испытание сооружений Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Архитектура зданий и сооружений Основания и фундаменты сооружений Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Конструкции из дерева и пластмасс Обследование и испытание сооружений Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Архитектура зданий и сооружений Основания и фундаменты сооружений Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	Конструкции из дерева и пластмасс Обследование и испытание сооружений Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Архитектура зданий и сооружений Основания и фундаменты сооружений Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7	Конструкции из дерева и пластмасс Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Основания и фундаменты сооружений Вычислительные комплексы по расчету	Конструкции из дерева и пластмасс Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Основания и фундаменты сооружений Вычислительные комплексы по расчету	Конструкции из дерева и пластмасс Железобетонные и каменные конструкции (общий курс) Основания и фундаменты сооружений Вычислительные комплексы по расчету стро-

	<p>строительных конструкций</p> <p>Расчетные модели сооружений и их анализ</p> <p>Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках</p> <p>Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>строительных конструкций</p> <p>Расчетные модели сооружений и их анализ</p> <p>Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках</p> <p>Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>	<p>ительных конструкций</p> <p>Расчетные модели сооружений и их анализ</p> <p>Живучесть зданий и сооружений при запроектных нагрузках</p> <p>Основы конструктивной безопасности зданий и сооружений</p> <p>Производственная преддипломная практика</p> <p>Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы</p>
--	--	--	--

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

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК-1 завершающий	<p>ПК-1.1 Собирает и проверяет разделы проектной, рабочей документации</p> <p>ПК-1.2 Составляет текстовую часть раздела проектной документации и общую пояснительную записку на основе собранной информации и выполненных</p> <p>ПК-1.3 Представляет и согласовывает результаты работы по выполнению проектной документации</p>	<p><b>Знать:</b> - методы сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации;</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и проверять разделы проектной, рабочей документации;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации;</p>	<p><b>Знать:</b> - методы сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации;</p> <p>- методы составления текстовой части раздела проектной документации и общей пояснительной записки на основе собранной информации и выполненных;</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и проверять разделы проектной, рабочей документации;</p> <p>- составлять текстовую часть раздела проектной документации и общую пояснительную записку на основе собранной информации и выполненных;</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации;</p> <p>- навыками составления текстовой части раздела проектной документации и общей пояснительной записки на основе собранной информации и выполненных</p>	<p><b>Знать:</b> - методы сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации;</p> <p>- методы составления текстовой части раздела проектной документации и общей пояснительной записки на основе собранной информации и выполненных;</p> <p>- методы представления и согласования результатов работы по выполнению проектной документации;</p> <p><b>Уметь:</b> собирать и проверять разделы проектной, рабочей документации;</p> <p>- составлять текстовую часть раздела проектной документации и общую пояснительную записку на основе собранной информации и выполненных;</p> <p>- представлять и согласовывать результаты работы по выполнению проектной документации;</p> <p><b>Владеть</b> (или Иметь опыт деятельности): - навыками сбора и проверки разделов проектной, рабочей документации;</p>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления текстовой части раздела проектной документации и общей пояснительной записки на основе собранной информации и выполненных</li> <li>- навыками представления и согласования результатов работы по выполнению проектной документации</li> </ul>
ПК-2 завершающий	<p>ПК-2.1. Оценивает результаты инженерных изысканий и иные исходные данные для проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>ПК-2.2. Выбирает варианты проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>ПК-2.3. Оформляет проект высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения нормативно-технических и нормативно-методических документов для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений;</li> <li>- нормативно-технические и нормативно-методические документы при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений;</li> <li>- нормативно-технические и нормативно-методические документы при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> <li>- основные требования к нормативно-технической документации для оформления проекта высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автомати-</li> </ul>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			<p>строительства уникальных зданий и сооружений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения нормативно-технических и нормативно-методических документов для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений;</li> <li>- навыками применения нормативно-техническими и нормативно-методическими документами при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений.</li> </ul>	<p>зированного проектирования;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать нормативно-технические и нормативно-методические документы для оценки результатов инженерных изысканий и иных исходных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений;</li> <li>- пользоваться нормативно-техническими и нормативно-методическими документами при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> <li>- применять требования нормативно-технической документации для оформления проекта высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования;</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения нормативно-технических и нормативно-методических документов для оценки результатов инженерных изысканий и иных исход-</li> </ul>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				<p>ных данных в области строительства уникальных зданий и сооружений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения нормативно-техническими и нормативно-методическими документами при выборе вариантов проектных решений для высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> <li>- навыками применения нормативно-технической документации для оформления проекта высотного или большепролетного здания, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования;</li> </ul>
ПК-3 завершающий	<p>ПК-3.1 Собирает данные для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>ПК-3.2 Оценивает соответствие проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, оценивает достоверность результатов расчет-</p>			<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования к данным для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> <li>- основные требования к оценке соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, методику оценки</li> </ul>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
	ного обоснования ПК-3.3 Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений, выполняет на их основе расчеты, принимает обоснованные проектные решения			<p>достоверности результатов расчетного обоснования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные требования к данным для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять данные для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</li> <li>- выполнять оценку соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, оценивать достоверность результатов расчетного обоснования;</li> <li>- применять данные для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</li> </ul> <p><b>Владеть</b> (или Иметь опыт деятельности):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения данных для расчетного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений;</li> </ul>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения методики оценки соответствия проектных решений высотных и большепролетных зданий требованиям нормативных документов на основе результатов расчетного обоснования, методики оценки достоверности результатов расчетного обоснования;</li> <li>- навыками выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы.</li> </ul>
ПК-6 завершающий	<p>ПК-6.1. Выполняет предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы</p> <p>ПК-6.2. Определяет методику проведения исследования проектных решений</p> <p>ПК-6.3. Определяет параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> <li>- методику проведения исследования проектных решений;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> <li>- выбирать методику проведения исследования проектных решений;</li> </ul> <p><b>Владеть (или Иметь опыт деятельности):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> <li>- методику проведения исследования проектных решений;</li> <li>- параметры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять предварительный анализ имеющейся информации об объекте экспертизы;</li> <li>- выбирать методику проведения исследования проектных решений;</li> <li>- определять пара-</li> </ul>

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			магии об объекте экспертизы; - навыками определения методики проведения исследований проектных решений;	метры анализа и оценки объектов градостроительной деятельности; <b>Владеть</b> (или Иметь опыт деятельности): - навыками выполнения предварительного анализа имеющейся информации об объекте экспертизы; - навыками определения методики проведения исследований проектных решений; - определения параметров анализа и оценки объектов градостроительной деятельности.
ПК-7 завершающий	ПК-7.1 Оценивает комплектность проектной документации, результатов инженерных изысканий ПК-7.2. Выбирает нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие предмет экспертизы ПК-7.3. Оценивает соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов	<b>Знать:</b> - методику оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий; <b>Уметь:</b> - оценивать комплектность проектной документации, результаты инженерных изысканий; <b>Владеть</b> (или Иметь опыт деятельности): - навыками оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий;	<b>Знать:</b> - методику оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий; - методику выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы; <b>Уметь:</b> - оценивать комплектность проектной документации, результаты инженерных изысканий; - Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие предмет	<b>Знать:</b> - методику оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий; - методику выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы; - методы оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов; <b>Уметь:</b> - оценивать комплектность проектной документации,

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
			экспертизы; <b>Владеть</b> (или Иметь опыт деятельности): - навыками оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий; - навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы	результаты инженерных изысканий; - Выбирать нормативно-правовые и нормативно-технические документы, регламентирующие предмет экспертизы; - оценивать соответствие проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов; <b>Владеть</b> (или Иметь опыт деятельности): - навыками оценки комплектности проектной документации, результатов инженерных изысканий; - навыками выбора нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих предмет экспертизы - методами оценки соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий требованиям нормативных документов

**7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение. Свойства сталей и алюминиевых сплавов. Расчёт элементов металлических конструкций. Сортмент прокатной стали.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	1-20	Согласно табл.7.2
2	Соединения металлических конструкций	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7	Лекция, лабораторная работа, практическое занятие, СРС	БТЗ	21-30	Согласно табл.7.2
3	Конструкции балочных клеток. Компоновка сечения составной балки. Проверка сечения составной балки. Конструирование составной балки.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	БТЗ	31-40	Согласно табл.7.2
4	Центрально сжатые колонны сплошного сечения. Центрально сжатые колонны	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	вопросы для собеседование	1-10	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	сквозного сечения. Узлы центрально-сжатых колонн					
5	Компоновка, определение размеров рамы промздания. Сбор нагрузок на раму. Статический расчёт и определение расчётных усилий в колонне	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	вопросы для собеседование	11-20	Согласно табл.7.2
6	Расчётные длины колонн. Конструирование и расчёт колонн сплошного сечения. Конструирование и расчёт колонн сквозного сечения. Конструирование и расчёт узла сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны. Конструирование и расчёт базы колонны.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	вопросы для собеседование	21-30	Согласно табл.7.2
7	Типы ферм. Очертания,	ПК-1 ПК-2	Лекция, практическое	вопросы для со-	31-40	Согласно табл.7.2

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
	генеральные размеры, системы решёток. Типы сечений лёгких и тяжёлых ферм. Действительная работа ферм. Конструкции лёгких и тяжёлых ферм. Практические методы расчёта ферм.	ПК-3 ПК-6 ПК-7	ское занятие, СРС	беседование		
8	Типы подкрановых конструкций. Сбор нагрузок на подкрановую балку. Компоновка сечения подкрановой балки и проверка прочности. Конструирование и расчёт узлов подкрановых балок.	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-6 ПК-7	Лекция, практическое занятие, СРС	вопросы для собеседования	41-50	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

#### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Введение. Свойства сталей и алюминиевых сплавов. Расчёт элементов металлических конструкций. Сортовой прокатной стали».

#### **Чем характеризуется первая группа предельных состояний?**

Вариант 1: Невозможностью дальнейшей эксплуатации

Вариант 2: Невозможностью дальнейшей нормальной эксплуатации

Вариант 3: Возможностью дальнейшей эксплуатации с ограничением нагрузок на конструкцию

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 2. «Соединения металлических конструкций»

### **Как классифицируются сварные швы по назначению?**

Вариант 1: Рабочие, конструктивные

Вариант 2: Стыковые, угловые

Вариант 3: Фланговые, лобовые

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в закрытой форме, при которой выбирается один правильный ответ из трёх возможных.

*Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции* проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

### **Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета (7 семестр) и экзамена (8 и 9 семестры).

Зачет проводится в виде собеседования в 7 семестре. Для собеседования разработаны билеты, в которых 2 теоретических вопроса и 1 практическая задача (практический кейс).

Теоретические вопросы для зачёта

1. Основные свойства сталей.
2. Раскисление сталей, их свойства в зависимости от степени раскисления.
3. Четыре группы сталей для строительных конструкций.
4. Работа стали под нагрузкой.
5. Прочность стали при повышенных температурах.
6. Прочность стали при циклических нагрузках.
7. Понятие о хрупком и пластическом разрушении.
8. Первая группа предельных состояний элементов стальных конструкций.
9. Вторая группа предельных состояний элементов стальных конструкций.
10. Виды нагрузок по времени действия.
11. Нормативные и расчетные нагрузки, сочетания нагрузок.
12. Нормативные сопротивления стали.
13. Расчетные сопротивления стали.
14. Класс ответственности зданий и коэффициент надежности по назначению.
15. Основные и дополнительные напряжения в элементах металлических конструкций.
16. Местные и начальные напряжения в элементах металлических конструкций.
17. Условие пластичности для идеально упруго-пластичного материала.
18. Расчет центрально растянутых элементов.
19. Расчет изгибаемых элементов в пределах упругости.
20. Расчет изгибаемых элементов с учетом развития пластических деформаций.
21. Расчет изгибаемых элементов при ограниченном развитии пластических деформаций.
22. Проверка общей устойчивости и жесткости изгибаемых элементов.
23. Расчет центрально сжатых элементов.
24. Расчет по прочности внецентренно сжатых элементов.
25. Расчет на устойчивость внецентренно сжатых элементов в плоскости действия момента.
26. Расчет на устойчивость внецентренно сжатых элементов из плоскости действия момента.
27. Местная устойчивость поясов колонн.
28. Местная устойчивость стенок балок от нормальных напряжений.
29. Местная устойчивость стенок балок от касательных напряжений.
30. Местная устойчивость стенок балок от совместного действия нормальных и касательных напряжений.
31. Сортамент профильной стали.
32. Виды сварных соединений и типы сварных швов.
33. Работа и расчет стыковых сварных швов.
34. Работа и расчет угловых сварных швов.
35. Проверка местной устойчивости стенки балок.
36. Конструктивные требования к сварным соединениям.
37. Типы болтов, применяемых для соединения металлических конструкций.
38. Работа и расчет бытовых соединений на болтах грубой, нормальной и повышенной точности.

39. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах.

40. Конструирование болтовых соединений.

### Примерные задания для практического кейса:

**Вариант №1.** Определить расчётные и нормативные сопротивления стали класса С255, прокат листовой толщиной 22 мм.

**Вариант №2.** Проверить прочность уголка 75х5 на растяжение. Нормальная сила  $N=250$  кН, сталь класса С245, ослабления отсутствуют.

**Вариант №3.** Проверить устойчивость центрально сжатого стержня. Нормальная сила  $N=2100$  кН, длина 4 м, закрепление по обоим концам шарнирное, профиль двутавр с параллельными гранями полок 30Ш1, класс стали С345.

**Вариант №4.** Проверить устойчивость внецентренно сжатого стержня в плоскости действия момента. Нормальная сила  $N=1200$  кН, моменты в шарнире  $M_1=350$  кНхм, моменты в заделке  $M_2=600$  кНхм, длина 6 м, закрепление по концам – шарнир и заделка, профиль двутавр с параллельными гранями полок 50Ш1, класс стали С255.

**Вариант №5.** Проверить устойчивость внецентренно сжатого стержня из плоскости действия момента. Нормальная сила  $N=800$  кН, моменты в шарнире  $M_1=580$  кНхм, моменты в заделке  $M_2=340$  кНхм, длина 5 м, закрепление по концам – шарнир и заделка, профиль двутавр с параллельными гранями полок 40Ш1, класс стали С245.

**Вариант №6.** Проверить прочность стыкового сварного шва. Растягивающая нормальная сила  $N=1400$  кН, сечение 200х30 мм, сварка ручная, сталь класса С345, шов выводится за пределы стыка, проводится физический контроль шва.

**Вариант №7.** Определить требуемый катет углового сварного шва. Растягивающая нормальная сила  $N=2000$  кН, длина шва 300 мм, сварка механизированная, диаметр сварочной проволоки 2 мм, сталь класса С345, положение шва нижнее, соединение нахлесточное, шов фланговый.

**Вариант №8.** Определить необходимое количество болтов. Растягивающее усилие  $N=1700$  кН, сталь класса С255, толщина крайних листов 20 мм, толщина среднего листа 32 мм, ширина листов 300 мм. Болты класса В, диаметр 20 мм, диаметр отверстия 23 мм.

**Вариант №9.** Определить необходимое количество высокопрочных болтов. Растягивающее усилие  $N=2200$  кН, сталь класса С345, толщина крайних листов 16 мм, толщина среднего листа 28 мм, ширина листов 200 мм. Болты из стали марки 40Х, диаметр 24 мм, диаметр отверстия 28 мм, нагрузка статическая, способ обработки поверхностей – дробеструйный.

Экзамен проводится в виде собеседования. Для экзамена в 8 семестре разработаны билеты, в которых 2 теоретических вопроса и 1 практическая задача (практический кейс).

### Теоретические вопросы для экзамена в 8 семестре

1. Типы балочных клеток, конструкция и основные размеры.
2. Конструирование и расчет стальных настилов.
3. Расчет прокатных стальных балок.

4. Определение высоты составных балок.
5. Определение толщины стенки составных балок.
6. Определение размеров поясов составных балок.
7. Изменение сечения составных балок.
8. Местные напряжения в стенке балок.
9. Расстановка ребер жесткости в стенке балок.
10. Определение приведенных напряжений в стенке балок.
11. Расчет поясных швов составных балок.
12. Конструирование укрупнительных стыков балок.
13. Расчет укрупнительного стыка балок на высокопрочных болтах.
14. Конструкция опирания балок на колонны.
15. Расчет опорной части составных балок с опорным ребром.
16. Конструирование и расчет узла сопряжения главной балки и балки настила.
17. Типы сечений сплошных и сквозных центрально сжатых колонн, решетки колонн.
18. Влияние решетки на устойчивость сквозных колонн.
19. Поперечная сила в центрально сжатых колоннах.
20. Расчетные схемы центрально сжатых колонн.
21. Подбор сечения стержня сплошной центрально сжатой колонны.
22. Подбор сечения стержня сквозной центрально сжатой колонны.
23. Расчет планок сквозной центрально сжатой колонны.
24. Проверка сварных швов крепления балок.
25. Типы баз центрально сжатых колонн.
26. Конструирование базы с траверсами.
27. Определение размеров опорной плиты базы.
28. Расчет базы сквозной центрально сжатой колонны с траверсами.
29. Конструирование оголовков центрально сжатых колонн.
30. Расчет оголовков центрально сжатых колонн.

#### **Примерные задания для практического кейса:**

31. **Вариант №1.** Законструировать стальной настил площадки промышленного здания.
32. **Вариант №2.** Законструировать двутавровую составную балку.
33. **Вариант №3.** Законструировать опорную часть двутавровую составную балку.
34. **Вариант №4.** Законструировать узел сопряжения главной балки и балки настила площадки промышленного здания.
35. **Вариант №5** Законструировать укрупнительный стык двутавровой составной балки на высокопрочных болтах.
36. **Вариант №6.** Законструировать ребра жёсткости двутавровой составной балки.
37. **Вариант №7.** Законструировать сечение сквозной центрально сжатой колонны.

38. **Вариант №8.** Законструировать оголовок сквозной центрально сжатой колонны.

39. **Вариант №9.** Законструировать базу сквозной центрально сжатой колонны..

Для экзамена в 9 семестре разработаны билеты, в которых 2 теоретических вопроса и 1 практическая задача (практический кейс).

#### **Теоретические вопросы для экзамена в 9 семестре**

1. Области применения стальных каркасов.
2. Состав каркаса одноэтажного промышленного здания.
3. Размещение колонн в плане одноэтажного промышленного здания.
4. Определение горизонтальных размеров одноэтажного промышленного здания.
5. Определение вертикальных размеров одноэтажного промышленного здания.
6. Общая характеристика нагрузок на одноэтажное промышленное здание.
7. Постоянные нагрузки, действующие на одноэтажное промышленное здание.
8. Крановые нагрузки на одноэтажное промышленное здание.
9. Ветровые нагрузки на одноэтажное промышленное здание.
10. Учет пространственной работы каркаса одноэтажного промышленного здания при работе рам.
11. Определение усилия в элементах рам одноэтажного промышленного здания.  
Расчётные комбинации усилий в стойке рамы.
12. Типы колонн одноэтажного промышленного здания.
13. Условия закрепления колонн ОПЗ.
14. Определение расчетных длин ступенчатых колонн в плоскости рамы.
15. Определение расчетных длин ступенчатых колонн из плоскости рамы.
16. Типы сечений сплошных внецентренно сжатых колонн.
17. Компоновка сечения сплошных внецентренно сжатых колонн.
18. Проверка устойчивости сплошных внецентренно сжатых колонн в плоскости рамы.
19. Проверка устойчивости сплошных внецентренно сжатых колонн в плоскости рамы.
20. Типы сечений сквозных внецентренно сжатых колонн.
21. Компоновка сечения сквозных внецентренно сжатых колонн.
22. Определение усилий в ветвях сквозных внецентренно сжатых колонн.
23. Определение геометрических характеристик сечений сквозных внецентренно сжатых колонн.
24. Проверка устойчивости ветвей сквозных внецентренно сжатых колонн.
25. Расчет решетки сквозных внецентренно сжатых колонн.
26. Проверка устойчивости сквозных внецентренно сжатых колонн, как единого стержня.
27. Конструкция узла сопряжения верхней и нижней части ступенчатой колонны.
28. Расчет узла сопряжения верхней и нижней части ступенчатой колонны.
29. Базы сплошных внецентренно сжатых колонн.
30. Конструирование базы сплошных внецентренно сжатых колонн.

31. Расчет базы сплошных внецентренно сжатых колонн.
32. Типы баз сквозных внецентренно сжатых колонн.
33. Расчёт общей базы сквозных внецентренно сжатых колонн.
34. Конструирование базы сквозных внецентренно сжатых колонн с траверсами.
35. Расчет базы сквозных внецентренно сжатых колонн с траверсами.
36. Общая характеристика и области применения стальных ферм.
37. Типы ферм по очертанию.
38. Системы решеток ферм.
39. Обеспечение устойчивости ферм.
40. Определение расчетных длин стержней ферм.
41. Нагрузки на фермы, работающие в составе одноэтажного промышленного здания.
42. Типы сечений стержней легких ферм.
43. Типы сечений стержней тяжелых ферм.
44. Предельная гибкость стержней ферм.
45. Строительный подъем ферм.
46. Подбор сечения стержней легких ферм.
47. Подбор сечения стержней легких ферм по предельной гибкости.
48. Конструирование ферм из парных уголков.
49. Конструирование ферм из одиночных уголков.
50. Конструирование ферм с поясами из тавров.
51. Конструирование ферм из труб.
52. Укрупнительные стыки ферм.
53. Характеристика подкрановых конструкций.
54. Местные напряжения в стенках подкрановых балок.
55. Конструктивное решение сплошных подкрановых балок.
56. Нагрузки на подкрановые балки.
57. Проверка прочности подкрановых балок.
58. Узлы крепления подкрановых балок в колоннах.
59. Вертикальные связи в каркасе одноэтажного промышленного здания.
60. Связи по покрытию одноэтажного промышленного здания.

#### Примерные задания для практического кейса:

**Вариант №1.** Законструировать поперечную раму одноэтажного промышленного здания

**Вариант №2.** Законструировать отдельную базу колонны промздания.

**Вариант №3.** Законструировать общую базу колонны промздания.

**Вариант №4,7.** Законструировать узел сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны промздания.

**Вариант №5,8** Законструировать жесткий узел опирания фермы на колонну промздания.

**Вариант №6,9.** Законструировать шарнирный узел опирания фермы на колонну промздания.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Темы курсовых работ (проектов):

1. Проектирование рабочей площадки промышленного здания
2. Стальной каркас одноэтажного промышленного здания

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

① - стандарте СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;

- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

#### 7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 Обалльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 7 семестре

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №4	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №6	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №8	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №10	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №12	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №14	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №16	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №18	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №18	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №2	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №4	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Лабораторная работа №6	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
СРС	12		36	
Итого	12		48	
Посещаемость	0		16	
Итого	24		100	

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС в 8 и 9 семестрах

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №2	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №4	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №6	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №8	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №10	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №12	1	Выполнил, но «не защитил»	2	Выполнил и защитил
Практическое занятие №14	1	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №16	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
Практическое занятие №18	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практическое занятие №18	2	Выполнил, но «не защитил»	4	Выполнил и защитил
СРС	12		24	
Итого	12		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

## 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### 8.1 Основная учебная литература

1. Металлические конструкции : учебник / под ред. Ю. И. Кудишина. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2006. - 688 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-23009-3 : 435.00 р. - Текст : непосредственный.

2. Металлические конструкции : учебник / под ред. Ю. И. Кудишина. - 13-е изд., испр. - М. : Академия, 2011. - 688 с. : ил. - (Бакалавриат). - ISBN 978-5-7695-8483-1 : 447.90 р. - Текст : непосредственный.

3. Колотов, О.В. Металлические конструкции : учебное пособие / О.В. Колотов ; Федеральное агентство по образованию, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), 2010. – 100 с. : схем., ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427261> (дата обращения: 09.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

### 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций : для спец. 2903 "Стр-во и эксплуатация зданий и сооружений ", специализация "01 " / А. П. Мандриков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Стройиздат, 1991. - 430 с. : ил. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

5. Турков, Андрей Викторович. Металлические конструкции. Курсовое проектирование: учебное пособие : [для студентов строит. специальностей] / А. В. Турков, В. И. Колчунов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 236 с. – Текст: электронный.

6. СП 16.13330-2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23 81\*. [Текст] – М.: 2011. – 172 с.

7. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85. [Текст] – М.: 2016. – 79 с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Проектирование стальных конструкций многоэтажного каркасного здания : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)» для студентов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. В. Турков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. – 30 с. – Текст : электронный.

2. Стальной каркас одноэтажного промышленного здания : методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Металлические конструкции (общий курс)» для студентов специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. В. Турков. - Курск : ЮЗГУ, 2017 – 128 с. – Текст : электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
«Строительство и реконструкция»  
«Промышленное и гражданское строительство»  
«Известия ЮЗГУ»

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.dwg.ru](http://www.dwg.ru) – Сайт для проектировщиков, инженеров, конструкторов.
2. [www.books.google.com](http://www.books.google.com) – Электронная библиотека Google.
3. <http://www.iprbookshop.ru/5858> - Электронная библиотека IPRbooks.
4. <http://apps.webofknowledge.com/> - Научометрическая база данных «Сеть науки».
5. <http://www.scopus.com/> - Научометрическая база данных «Скопус».

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libre Office, операционная система Windows,  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типа кафедры уникальные здания и сооружения, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Используется переносные видеопроектор и ноутбук (мультимедиацентр: ноутбук ASUS X50VL PMD – T 2330/14"/1024Мб/16 Gb/ сумка/проектор in Focus IN 24+(39945,45)) для показа презентаций на лекциях.

## **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении

процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины**

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1	1	—	—	—	1	29.08.23	Пр № 254 от 06.03.23 г. 