



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова**

Кафедра инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

 Д.М. Бенин  
« 22 » 06 20 20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.07 Металлические конструкции**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: **08.03.01 Строительство**

Направленность: **Гидротехническое строительство**

Курс **3**

Семестр **6**


Форма обучения **очная**

Год начала подготовки **2019**

Регистрационный номер \_\_\_\_\_

Москва, 2020

Разработчик: Мареева О.В., к.т.н  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«11» 06 2020г.

Рецензент: Ханов Н.В., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«12» 06 2020г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры инженерных конструкций протокол № 13 от «15» 06 2020г.

Зав. кафедрой

Чумичева М.М., к.т.н., доц.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«15» 06 2020г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

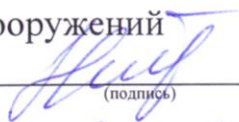
Бакштанин А.М., к.т.н., доц.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

протокол № 10 от «15» 06 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидротехнических сооружений

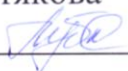
Ханов Н.В., д.т.н., проф.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)  
«15» 06 2020г.

Гл. библиотекарь отдела обслуживания института

мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Чубарова Г.П.

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>19</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	19
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ .....	22
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	<b>27</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>28</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	28
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	34
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>36</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	36
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	36
7.3 НОРМАТИВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	36
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	36
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>37</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	<b>37</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	<b>37</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	<b>38</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	40
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	<b>40</b>

## Аннотация

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.07 «МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ» для подготовки бакалавра по направлению 08.03.01 Строительство, направленность Гидротехническое строительство**

**Цель освоения дисциплины:** получение основополагающих знаний, умения и навыков в области теории и практики расчета и проектирования металлических конструкций, применяемых в строительстве.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина Б1.В.07 включена в учебный план по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, направленность (профиль) Гидротехническое строительство, блок Б1, часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплина осваивается в 6 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-2, ПКос-1, ПКос-2, ПКос-3, ПКос-4 (индикаторы компетенций УК-2.2; УК-2.6; ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-2.1; ПКос-2.3; ПКос-2.4; ПКос-3.3; ПКос-3.4; ПКос-3.5; ПКос-4.1; ПКос-4.3; ПКос-4.4; ПКос-4.5).**

**Краткое содержание дисциплины:** Основы металлических конструкций. Свойства и работа строительных сталей. Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности. Соединения металлических конструкций, расчет и конструирование сварных и болтовых соединений. Элементы металлических конструкций. Балки и балочные конструкции. Фермы. Центральные сжатые колонны. Основы экономики металлических конструкций.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 180 часов / 5 зач.ед.

**Промежуточный контроль по дисциплине:** защита КП, экзамен.

#### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Металлические конструкции» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области теории и практики расчета и проектирования металлических конструкций, применяемых в строительстве.

Задачи освоения дисциплины:

- освоение знаний в области материалов для металлических строительных конструкций, их применении и свойствах;
- изучение основ работы элементов металлических конструкций и их соединений;
- формирование навыков расчета и конструирования конкретных элементов и сооружений с использованием действующих норм проектирования, стандартов и лицензионных средств автоматизации проектирования;
- овладение принципами проектирования, компоновки и технико-экономического анализа принятых конструктивных решений.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина Б1.В.07 «Металлические конструкции» включена в перечень дисциплин учебного плана блока Б1, в часть, формируемую участниками образовательных отношений. Дисциплина «Металлические конструкции» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 Строительство (направленность Гидротехническое строительство).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Металлические конструкции» являются «Механика», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Строительные материалы», «Основы архитектурно-строительного проектирования», «Основы строительных конструкций», «САПР в строительстве», «Строительная механика», «Статика и динамика сооружений», «Архитектура зданий и сооружений».

Дисциплина «Металлические конструкции» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Основы технической эксплуатации объектов строительства», «Компьютерные методы проектирования зданий», «Эксплуатация, ремонт и реконструкция гидросооружений», а также для выполнения ВКР.

Особенностью дисциплины является практическое закрепление полученных знаний, умений и навыков посредством выполнения курсового проекта.

Рабочая программа дисциплины «Металлические конструкции» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	<b>УК-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	<b>УК-2.2</b> Представление поставленной задачи в виде конкретных заданий	Методы решения поставленной задачи в виде конкретных заданий о	Представить конкретную ситуацию в виде задачи	Методами представления поставленной задачи в виде конкретных заданий
			<b>УК-2.6</b> Составление последовательности (алгоритма) решения задачи	Последовательность (алгоритм) решения конкретных задач	Применять решение задач к конкретной ситуации	Методами решения (алгоритмом) для конкретных задач
2.	<b>ПКос-1</b>	Способность проводить оценку инженерных решений в сфере строительства	<b>ПКос-1.1</b> Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере строительства	Критерии выбора и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере строительства	Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности	Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции. Исследование и анализ состава и содержания документации по объекту градостроительной деятельности в соответствии с выбранной методикой и критериями.
			<b>ПКос-1.2</b> Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям и сооружениям	Нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной дея-	Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	Сбор исходных данных для проектирования раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции

				<p>тельности. Систему требований, особенностей и свойств объектов (частей и элементов в составе объектов) градостроительной деятельности.</p>		
			<p><b>ПКос-1.3</b> Оценка технических и технологических решений в сфере строительства на соответствие нормативно-техническим документам</p>	<p>Требования нормативных технических документов для выполнения спецификаций изделий в составе комплекта проектной документации на конструкции. Правила оформления раздела проектной и рабочей документации на металлические конструкции</p>	<p>Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями. Применять требования нормативных технических документов для оформления спецификации строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на конструкции</p>	<p>Фиксация результатов документального исследования объекта градостроительной деятельности в установленной форме. Анализ имеющейся информации по проектируемому объекту</p>
3.	<b>ПКос-2</b>	Способность осуществлять организационно-техническое сопровождение изысканий (обследований, испытаний) в сфере строительства	<p><b>ПКос-2.1</b> Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследований (испытаний) строительных конструкций зданий и сооружений</p>	<p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности. Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере исследований, обследований и испытаний в градостроительной деятельности.</p>	<p>Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности. Применять требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству для анализа имеющейся информации по проектируемому объек-</p>	<p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения документальных исследований объекта градостроительной деятельности в соответствии с полученным заданием. Исследование и анализ состава и содержания документации в соответствии с выбранной методикой и критериями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объек-</p>

			<p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, руководящие материалы, относящиеся к сфере регулирования оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности.</p> <p>Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности.</p> <p>Правила выполнения и оформления технической документации.</p> <p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере проведения лабораторных испытаний для оценки объектов градостроительной деятельности.</p>	ту	тов градостроительной деятельности
		<p><b>ПКос-2.3</b> Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Методы, приемы, средства и порядок проведения натуральных обследований объектов градостроительной деятельности, установленные требования к таким обследованиям.</p> <p>Средства и методы производства лабораторных испытаний для выявления и оцен</p>	<p>Производить натурное обследование объекта градостроительной деятельности, его частей, основания или окружающей среды в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Проводить лабораторные испытания материалов и веществ, составляющих</p>	<p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения натуральных обследований объекта градостроительной деятельности.</p> <p>Проведение натурального обследования объекта градостроительной деятельности, его частей,</p>



				<p>ки свойств и качеств объектов градостроительной деятельности, их окружения и их частей.</p> <p>Методы и практические приемы выполнения лабораторных испытаний в сфере градостроительной деятельности.</p>	<p>структуру, основание и окружение исследуемого объекта градостроительной деятельности.</p>	<p>основания и окружающей среды (самостоятельно или с участием исполнителей).</p> <p>Определение критериев анализа результатов натурных обследований и мониторинга в соответствии с выбранной методикой для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Обследование объекта (площадки) проектирования совместно с представителями проектных подразделений организации и технического заказчика.</p> <p>Выбор методики, инструментов и средств выполнения лабораторных испытаний применительно к объекту градостроительной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторных испытаний, экспериментальных исследований, моделирования в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности (самостоя-</p>
--	--	--	--	--	--	---

						тельно или с участием привлеченных исполнителей).
			<p><b>ПКос-2.4</b> Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере исследований, обследований и испытаний в градостроительной деятельности.</p> <p>Руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности</p> <p>Правила выполнения и оформления технической документации.</p>	<p>Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам.</p>	<p>Документирование результатов обследований, мониторинга для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме.</p> <p>Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.</p> <p>Анализ результатов проведенных исследований, обследований и испытаний в рамках работ по оценке качества и экспертизе применительно к создаваемым (реконструируемым, ремонтируемым, эксплуатируемым) объектам градостроительной деятельности для выбора методики обработки данных.</p> <p>Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений,</p>

						включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности.
4.	<b>ПКос-3</b>	Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений	<b>ПКос-3.3</b> Подготовка технического задания на разработку раздела проектной документации здания и сооружения	Состав, содержание и требования к документации по созданию объектов градостроительной деятельности	Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции. Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями. Разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности.	Определение объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований. Подготовка текстовой части проектной документации раздела на металлические конструкции/ Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.
			<b>ПКос-3.4</b> Выбор варианта конструктивного решения здания и сооружения в соответствии с техническим заданием	Варианты современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства	Выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций. Выполнять расчет и составлять спецификации	Подготовка исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт). Анализ вариантов современных технических и технологических реше-

					<p>металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции</p>	<p>ний для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт). Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p>
			<p><b>ПКос-3.5</b> Назначение основных параметров строительной конструкции здания и сооружения</p>	<p>Требования к основным параметрам объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием. Методику выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышлен-</p>	<p>Выбирать технические данные для обоснованного принятия решений по проектированию зданий и сооружений с применением металлических конструкций</p> <p>Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металличе-</p>	<p>Формирование конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов с применением металлических конструкций.</p> <p>Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градо-</p>

				ного и гражданского назначения. Методы расчета строительных конструкций	ские конструкции	строительной деятельности. Составление текстовой части проектной документации раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции. Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.
5.	<b>ПКос-4</b>	Способность проводить расчетное обоснование проектных решений зданий и сооружений	<b>ПКос-4.1</b> Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования и технико-экономической оценки проектных решений зданий и сооружений	Требования строительных норм и правил обеспечения необходимой надежности, капитальности, долговечности и заданных условий эксплуатации здания в целом, а также отдельных элементов и соединений конструкций из тонкостенных металлических профилей. Требования нормативных технических документов для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции	Применять требования нормативных технических документов для подготовки технического задания на разработку раздела проектной документации на металлические конструкции. Применять требования нормативных технических документов для выполнения спецификаций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции. Применять требования нормативных технических документов для выполнения чертежей стыковых и	Определение объема и состава исходных данных для разработки раздела проектной документации на металлические конструкции. Анализ справочной и нормативной документации по разработке раздела проектной документации на металлические конструкции

				<p>Требования нормативных технических документов для выполнения спецификаций металлопроката и изделий в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Условные изображения и обозначения болтов и сварных швов для выполнения их на чертежах комплекта проектной документации на металлические конструкции</p> <p>Основные положения, нормативные акты, регулирующие строительную деятельность, технические условия, строительные нормы и правила и другие нормативные документы по проектированию, технологии, организации строительного производства</p> <p>Основы проектирования, конструктивные особенности несущих и ограждающих конструкций</p>	<p>узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции. Описывать сведения о мероприятиях по защите металлических строительных конструкций от коррозии. Применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции</p> <p>Осуществлять обработку информации в соответствии с действующими нормативными документами</p> <p>Производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.</p> <p>Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разра-</p>	
--	--	--	--	---	---	--

					ботки и оформления проектных решений по объектам инженерно-технического проектирования.	
			<b>ПКос-4.3</b> Выбор методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания и сооружения	<p>Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Методы расчета металлических конструкций.</p> <p>Требуемые параметры проектируемого объекта и климатические особенности его расположения</p>	<p>Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности.</p>	<p>Определение климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с применением металлических конструкций.</p> <p>Составление листа нагрузок и воздействий на металлические конструкции.</p> <p>Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Выполнение необходимых расчетов, вычислений, агрегации сведений, включая контроль качества полученных сведе-</p>

						ний для анализа результатов проведенных исследований, обследований и испытаний в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.
			<b>ПКос-4.4</b> Выполнение расчетов строительных конструкций и оснований зданий и сооружений	Методы расчета металлических конструкций	<p>Описывать расчетную схему конструкций со сведениями о нагрузках и воздействиях и необходимыми пояснениями для выполнения раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции</p> <p>Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей стыковых и узловых соединений строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции</p> <p>Производить расчеты и вычисления по установ-</p>	<p>Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов металлических конструкций.</p> <p>Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Формирование конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов с применением металлических конструкций.</p> <p>Выполнение необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности.</p> <p>Выполнение провероч-</p>



					<p>ленным алгоритмам в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.</p>	<p>ных расчетов несущей способности элементов металлических конструкций.</p> <p>Расчет и подбор сечений несущих элементов металлических конструкций.</p> <p>Формирование основных узловых соединений металлических конструкций и их расчет</p> <p>Расчет спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции</p>
			<p><b>ПКос-4.5</b> Конструирование и графическое оформление проектной документации на конструкции зданий и сооружений</p>	<p>Необходимые технические расчеты, технологические схемы.</p> <p>Правила использования графического редактора программного комплекса для выполнения чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на строительные конструкции.</p> <p>Правила оформления расчетов строительных конструкций</p>	<p>Оформлять чертежи комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Выполнять расчет и составлять спецификации металлопроката и изделий для чертежей строительных конструкций в составе комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Конструировать узловые соединения, стыки и соединения элементов металлических конструкций.</p> <p>Производить расчеты и</p>	<p>Составление текстовой части проектной документации раздела, содержащего общие данные комплекта проектной документации на металлические конструкции.</p> <p>Разработка технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Составление и оформле-</p>

					<p>вычисления по установленным алгоритмам в рамках работ по оценке качества и экспертизе для градостроительной деятельности.</p> <p>Оформлять документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями.</p> <p>Разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности.</p>	<p>ние спецификации металлопроката в составе проектной документации раздела на металлические конструкции.</p> <p>Подготовка графической части проектной документации раздела на металлические конструкции.</p> <p>Составление чертежей стыковых и узловых соединений строительных металлических конструкций</p>
--	--	--	--	--	--	---

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>69,4</b>	<b>69,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>69,4</b>	<b>69,4</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	26	26
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	38	38
<i>курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	3	3
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>110,6</b>	<b>110,6</b>
<i>курсовой проект (КП) (подготовка)</i>	36	36
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	50	50
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	Защита КП, экзамен	

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. «Основы металлических конструкций»	44	8	10		26
Раздел 2. «Соединения металлических конструкций»	16	4	2		10
Раздел 3. «Элементы металлических конструкций»	110,6	14	26		70,6
Раздел 4. «Основы экономики металлических конструкций»	4	-	-		4
Курсовой проект (КП) (консультация, защита)	3	-	-	3	-
Консультации перед экзаменом	2	-	-	2	-
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	0,4	-
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>5,4</b>	<b>110,6</b>

## **Раздел 1. «Основы металлических конструкций»**

### **Тема 1.1 Введение. Общие сведения**

Краткий обзор развития металлических конструкций (МК). Общая характеристика МК: области применения, достоинства и недостатки.

Основы метода расчета по предельным состояниям: цель расчета, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства. Система коэффициентов надежности: учет изменчивости нагрузок, сопротивления металла и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственности зданий и сооружений.

Общие сведения о плоских и сегментных затворах. Назначение затворов гидротехнических сооружений. Плоские затворы, основные элементы и компоновочная схема плоского затвора. Сегментные затворы, основные элементы и компоновочная схема сегментного затвора. Нагрузки, действующие на затвор.

### **Тема 1.2 Свойства и работа строительных сталей**

Строительные стали: химический состав, микроструктура, свойства. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивности среды). Классификация сталей. Выбор стали для металлических конструкций.

Коррозия стали, виды коррозии, определение коррозионного износа, защита стальных конструкций от коррозии. Огнестойкость стальных конструкций.

Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). Хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов. Учет особенностей работы металла при проектировании.

Понятие о сортаменте первичных элементов.

**Тема 1.3 Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности**

Напряженное и деформированное состояние центрально, внецентренно нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях. Устойчивость центрально, внецентренно сжатых, сжато-изогнутых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчетная длина, гибкость.

## **Раздел 2. «Соединения металлических конструкций»**

### **Тема 2.1 Сварные соединения**

Основные сведения о сварке строительных конструкций. Определение сварки, классификация основных видов сварки, применяемых в строительстве. Виды сварных швов и сварных соединений. Контроль качества сварных соединений, основные дефекты при сварке, методы контроля. Сварочные напряжения и деформации. Термическое влияние сварки. Основные мероприятия по уменьшению сварочных напряжений и деформаций.

Сварные стыковые соединения и соединения с угловыми швами. Конструирование, работа под нагрузкой, расчет стыковых и угловых швов.

## **Тема 2.2 Болтовые соединения**

Виды болтов и болтовых соединений. Работа под нагрузкой и расчет болтовых соединений. Конструирование болтовых соединений.

## **Раздел 3. «Элементы металлических конструкций»**

### **Тема 3.1 Балки, балочные конструкции**

Общая характеристика, области применения, классификация балок.

Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки.

Проектирование настилов и прокатных балок: расчетные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости.

Основы конструирования и расчета затворов Конструктивные и эксплуатационные требования. Конструирование и расчет элементов затвора. Расчет ригелей, вспомогательных балок и стоек. Расчет обшивки.

Проектирование составных балок: расчетная схема, определение нагрузок и усилий, назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости. Конструирование и расчет деталей, стыков и сопряжений балок.

Способы совершенствования балочных конструкций. Общая характеристика бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок.

### **Тема 3.2 Фермы**

Фермы. Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Типы сечений стержней ферм. Расчет ферм. Конструирование легких ферм.

Связевые фермы в затворах гидротехнических сооружений. Обеспечение пространственной жесткости. Расчет поперечных и продольных связевых ферм затвора. Конструирование узлов связевых ферм затвора.

### **Тема 3.3 Центральные сжатые колонны**

Области применения, классификация колонн.

Проектирование сплошных колонн: проверка прочности и общей устойчивости, местная устойчивость стенок и поясных листов. Подбор сечения сплошного составного центрально сжатого стержня, компоновка рационального сечения, расчет соединения пояса со стенкой.

Проектирование сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчет соединительной решетки.

Конструирование, особенности работы и расчета оголовка и базы колонн.

## **Раздел 4. «Основы экономики металлических конструкций»**

### **Тема 4.1 Определение технико-экономических показателей МК**

Структура и общие характеристики стоимости металлических конструкций. Определение технико-экономических показателей МК: расхода и стоимости материалов, трудоемкости и стоимости изготовления и монтажа, стоимости перевозки и эксплуатационных затрат.

### 4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1 «Основы металлических конструкций»</b>				<b>18</b>
	<b>Тема 1.1</b> Введение. Общие сведения.	Лекция №1 Области применения МК и предъявляемые к ним требования. Достоинства и недостатки МК. Основные положения расчета МК по предельным состояниям. Виды нагрузок, сочетания нагрузок.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 1. Материалы для МК. Стали. Химический состав. Классификация сталей. Сортамент.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос	2
		Лекция №2 Назначение затворов гидротехнических сооружений. Плоские затворы, основные элементы и компоновочная схема плоского затвора. Сегментные затворы, основные элементы и компоновочная схема сегментного затвора. Нагрузки, действующие на затвор.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 2. Выдача заданий на КП. Пояснения по КП. Разработка схемы сооружения. Сбор нагрузок.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос Контроль выполнения проектных заданий	2
	<b>Тема 1.2</b> Свойства и работа строительных сталей	Лекция №3 Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряженное состояние (приведенные напряжения). Хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 3. Механические свойства сталей. Нормативные и расчетные сопротивления. Коррозия стали, виды коррозии, определение коррозионного износа.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
	<b>Тема 1.3</b> Работа элементов металлических конструкций и основы расчета их надежности	Лекция №4 Работа и расчет центрально нагруженных, внецентренно нагруженных стержневых элементов и изгибаемых элементов МК.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 4. Пример расчета центрально растянутых и центрально сжатых элементов МК. Пример расчета изгибаемых элементов МК. Расчёт обшивки затвора.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 5. Расчёт вспомогательных балок. Расчёт стойки.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
2.	<b>Раздел 2. «Соединения металлических конструкций»</b>				<b>6</b>
	<b>Тема 2.1</b> Сварные соединения	Лекция №5 Соединения МК. Общие сведения о сварных соединениях. Виды сварных соединений и их характеристика. Контроль качества сварных соединений, основные дефекты при сварке, методы контроля.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 6. Работа и расчет сварных соединений. Конструктивные требования.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос.	2
	<b>Тема 2.2</b> Болтовые соединения	Лекция №6 Болтовые соединения, их общая характеристика, работа, расчет и конструирование. Соединения на высокопрочных болтах.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Экзамен.	2
3.	<b>Раздел 3. «Элементы металлических конструкций»</b>				<b>40</b>
	<b>Тема 3.1</b> Балки, балочные конструкции	Лекция №7 Балки и балочные конструкции. Типы и общая характери-	УК-2 ПКос-1 ПКос-3		2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		стика. Компонировка балочных покрытий и перекрытий. Прокатные балки, подбор сечения, проверки сечения. Сварные составные двутавровые балки. Назначение размеров поперечного сечения, изменение сечения составных балок по длине.	ПКос-4		
		Практическое занятие №7 Пример расчёта ригеля затвора. (Расчет составной балки.) Назначение размеров элементов поперечного сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Лекция №8 Основы конструирования и расчета затворов Конструктивные и эксплуатационные требования. Конструирование и расчет элементов затвора.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 8. Проверки прочности подбранного сечения. Назначение размеров элементов сечения на опоре.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Лекция №9 Основные и дополнительные проверки прочности. Местная устойчивость элементов составных балок. Соединение поясов со стенкой. Опорные концы балок. Стыки балок.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 9. Проверка местной устойчивости стенки ригеля в приопорных панелях. Пример расчёта рёбер жёсткости.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 10. Обеспечение прочности сварных швов, прикрепляющих стойки к ригелю. Пример расчёта поясных швов ригеля затвора.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 11. Графическое оформление чертежей КМД ригеля затвора (составной балки).	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
	<b>Тема 3.2</b> Фермы	Лекция №10 Фермы. Области применения,	УК-2 ПКос-1		2



№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем. Типы сечений стержней ферм. Расчет ферм. Конструирование легких ферм.	ПКос-3 ПКос-4		
		Лекция №11 Связевые фермы в затворах гидротехнических сооружений. Обеспечение пространственной жесткости. Расчет поперечных и продольных связевых ферм затвора.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 12. Расчет связей затвора. Статический расчет поперечных и продольных связевых ферм. Построение диаграмм Максвелла-Кремоны.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 13. Подбор сечения стержней связевых ферм затвора в виде сварных тавров из полосового проката.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
		Практическое занятие № 14. Конструирование узлов связевых ферм затвора.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос. Контроль выполнения проектных заданий	2
	<b>Тема 3.3</b> Центрально сжатые колонны	Лекция №12 Центрально сжатые колонны и стойки. Типы колонн и их сечений. Подбор сечений центрально сжатых колонн сплошного сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Лекция №13 Подбор сечений центрально сжатых колонн сквозного сечения. Оголовки и базы колонн.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4		2
		Практическое занятие № 15. Расчет центрально-сжатой колонны сплошного сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 16. Расчет центрально-сжатой колонны сквозного сечения.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 17. Расчет соединительной ре-	УК-2 ПКос-1	Устный опрос.	2

№ п/п	№ и наименование раздела	№ и название лекций и практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		шетки колонны сквозного сечения.	ПКос-3 ПКос-4		
		Практическое занятие № 18. Расчет базы колонны.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Устный опрос.	2
		Практическое занятие № 19. Графическое оформление чертежей КМД. Составление спецификации.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4	Контроль выполнения проектных заданий	2

Таблица 5

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и наименование раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. «Основы металлических конструкций»</b>			
1.	<b>Тема 1.1</b> Введение. Общие сведения	Конструктивные особенности плоских затворов ГТС. Боковые колёса, колёса обратного хода, уплотнения в поверхностных и погруженных затворах.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4
2.	<b>Тема 1.2</b> Свойства и работа строительных сталей	Коррозия стали. Определение коррозионного износа. Защита стальных конструкций от коррозии. Огнестойкость стальных конструкций.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4
<b>Раздел 2. «Соединения металлических конструкций»</b>			
3.	<b>Тема 2.1</b> Сварные соединения	Сварочные напряжения и деформации. Термическое влияние сварки. Основные мероприятия по уменьшению сварочных напряжений и деформаций.	УК-2 ПКос-1 ПКос-2 ПКос-3 ПКос-4
<b>Раздел 3. «Элементы металлических конструкций»</b>			
4.	<b>Тема 3.1</b> Балки, балочные конструкции	Способы совершенствования балочных конструкций. Общая характеристика бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок.	УК-2 ПКос-1 ПКос-3 ПКос-4
<b>Раздел 4. «Основы экономики металлических конструкций»</b>			
5.	<b>Тема 4.1</b> Основы экономики металлических конструкций	Структура и общие характеристики стоимости металлических конструкций. Определение технико-экономических показателей МК: расхода и стоимости материалов, трудоемкости и стоимости изготовления и монтажа, стоимости перевозки и эксплуатационных затрат.	УК-2 ПКос-1

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Разработка схемы сооружения. Сбор нагрузок.	ПЗ
2.	Механические свойства сталей. Нормативные и расчетные сопротивления.	ПЗ
3.	Пример расчета центрально растянутых и центрально сжатых элементов МК. Пример расчета изгибаемых элементов МК. Расчет обшивки затвора.	ПЗ
4.	Расчет вспомогательных балок. Расчет стойки.	ПЗ
5.	Пример расчета ригеля затвора. (Расчет составной балки.) Назначение размеров элементов поперечного сечения.	ПЗ
6.	Проверки прочности подобранного сечения. Назначение размеров элементов сечения на опоре.	ПЗ
7.	Проверка местной устойчивости стенки ригеля в приопорных панелях. Пример расчета ребер жесткости.	ПЗ
8.	Обеспечение прочности сварных швов, прикрепляющих стойки к ригелю. Пример расчета поясных швов ригеля затвора.	ПЗ
9.	Графическое оформление чертежей КМД ригеля затвора (составной балки).	ПЗ
10.	Расчет связей затвора. Статический расчет поперечных и продольных связевых ферм. Построение диаграмм Максвелла-Кремоны.	ПЗ
11.	Подбор сечения стержней связевых ферм затвора в виде сварных тавров из полосового проката.	ПЗ
12.	Конструирование узлов связевых ферм затвора.	ПЗ
13.	Составление спецификации.	ПЗ

Интерактивная образовательная технология **метод проектов** – это способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы (технологии), которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом; это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи – решения проблемы, лично значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении учащимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из



2. Половина ригеля с указанием для каждого элемента типа сечения, размеров и номера по спецификации (М1:20).
3. Узлы сопряжения элементов затвора по указанию руководителя (М1:10).
4. Узлы с уплотнениями и опорно-ходовыми устройствами по указанию руководителя (М1:5).
5. Спецификация стали на один ригель затвора, таблица с основными характеристиками затвора и примечания.

### **Вопросы к устному опросу по разделу 1. «Основы металлических конструкций»**

1. Какие материалы используют для металлических конструкций?
2. Что такое сталь?
3. Как подразделяются стали?
4. Какие стали используют в строительстве?
5. Что такое прочность?
6. Что такое упругость?
7. Что такое пластичность?
8. Что такое хрупкость?
9. Как определяются механические характеристики стали?
10. Как влияет углерод на механические свойства стали?
11. Какие химические элементы относят к вредным примесям стали?
12. Как влияют вредные примеси на физико-механические свойства стали?
13. Какие химические элементы вводят для улучшения свойств стали?
14. Чем обеспечивается надежность стали как конструкционного материала?
15. Основная проверка для центрально-растянутых элементов.
16. С какой целью проводят проверку гибкости для растянутых элементов?
17. Основная проверка для центрально-сжатых элементов.
18. Что учитывает коэффициент устойчивости?
19. От чего зависит коэффициент приведения длины?
20. К какой группе предельных состояний относятся проверки устойчивости и прочности?
21. Что такое затворы, по каким признакам они различаются?
22. Назовите основные элементы подвижной части плоского затвора.
23. Назовите основные элементы подвижной части сегментного затвора.
24. Какие нагрузки действуют на затвор?

### **Вопросы к устному опросу по разделу 2. «Соединения металлических конструкций»**

1. Какие виды соединений металлических конструкций применяют в строительстве?
2. Достоинства сварных соединений.
3. Недостатки сварных соединений.
4. Какие существуют виды сварки?
5. В каких случаях применяют ручную сварку?
6. В каких случаях применяют автоматическую сварку?

7. В чем преимущество автоматической сварки?
8. Для каких швов невозможно применить автоматическую сварку?
9. Какими методами осуществляют контроль качества сварных соединений?
10. От чего зависит разделка кромок свариваемых элементов?
11. Какой минимальный катет шва для ручной сварки?
12. Какой минимальный катет шва для автоматической и механизированной сварки?
13. Какие параметры сварного шва определяют при их расчете?
14. Как учитывают применение выводных планок при расчете стыковых сварных швов?
15. Виды болтов.
16. Достоинства болтовых соединений.
17. Недостатки болтовых соединений.
18. Особенности высокопрочных болтов.
19. Как определить количество болтов в болтовом соединении?
20. Какие факторы влияют на размещение болтов в болтовом соединении?

### **Вопросы к устному опросу по разделу 3. «Элементы металлических конструкций»**

1. Как распределяются нормальные напряжения в сечении изгибаемого элемента?
2. Как распределяются касательные напряжения в сечении изгибаемого элемента?
3. Какие проверки необходимо производить при расчете изгибаемого элемента?
4. В каком месте по длине балки производят проверку прочности по нормальным напряжениям?
5. В каком месте по длине балки производят проверку прочности по касательным напряжениям?
6. По какой группе предельных состояний производятся проверки прочности и устойчивости?
7. На какие нагрузки производятся проверки прочности и устойчивости?
8. По какой группе предельных состояний производится проверка прогиба?
9. На какие нагрузки производится проверка прогиба?
10. Перечислите основные типы балок и балочных клеток. Опишите схемы сопряжений балок.
11. Что такое строительная высота балочной клетки?
12. Из каких условий определяют минимальную и оптимальную высоты составной балки? Как назначают окончательную ее высоту?
13. Какие условия нужно обеспечить при назначении толщины стенки и размера поясов составной балки?
14. Когда и как изменяют сечение составной балки по ее длине?
15. Какие напряжения определяют в месте фактического изменения сечения балки?

16. Что такое потеря местной устойчивости элементами составной балки? В чем она проявляется?
17. Каким способом повышают устойчивость стенки составной балки?
18. Как работают сварные поясные швы в составных балках, в чем принцип их расчета?
19. Чем обусловлен порядок сварки элементов балки в монтажном стыке?
20. Как определяется величина гидростатического давления?
21. Каковы расчетные схемы и особенности расчетных сечений вспомогательной балки и ригеля?
22. Назовите основные элементы и типы сечений колонн. Каковы области их применения?
23. Как подбирается сечение и какие проверки производятся в центрально-сжатой сплошной колонне?
24. Приведите типы сечений сквозных колонн и стержней и виды соединительной решетки.
25. Каковы основные положения расчета сквозных центрально-сжатых колонн? Приведите расчетные условия.
26. Как проверяется устойчивость внецентренно сжатой сквозной колонны?
27. Как рассчитываются элементы соединительной решетки сквозных колонн?
28. Назовите основные типы баз колонн. Как они конструируются?
29. В чем состоит отличие конструктивного решения жесткого и шарнирного сопряжения стальной колонны с фундаментом?
30. Из каких элементов состоит база колонны?
31. На какую нагрузку рассчитывают плиту базы колонны?

### **Задачи к экзамену**

(вариантность задач обеспечивается различием параметров и значений исходных данных)

1. Расчет центрально-сжатых и центрально-растянутых элементов.
  - а) Определить несущую способность растянутых стержней. Проверить гибкость.
  - б) Определить несущую способность тех же стержней при сжатии.
2. Расчет изгибаемых элементов (балка монорельса).  
Подобрать сечение балки монорельса из прокатного двутавра под подвесной кран. Проверки подобранного сечения выполнить с учетом собственного веса.
3. Расчет внецентренно-сжатых элементов.  
Проверить сжатый пояс стропильной фермы на действие дополнительного изгибающего момента.
4. Расчет изгибаемых элементов (составная балка). Определить несущую способность балки по прочности (по нормальным и касательным напряжениям). Найти прогиб балки от полученной нагрузки.

5. Расчет изгибаемых элементов (составная балка). Определить несущую способность балки по прочности (по нормальным и касательным напряжениям). Рассчитать поясные швы.
6. Расчет изгибаемых элементов (составная балка). Проверить прочность балки по приведенным напряжениям в сечении I – I сварной балки. Определить прогиб балки.
7. Расчет изгибаемых элементов (составная балка). Проверить прочность балки по приведенным напряжениям в сечении I – I сварной балки. Рассчитать поясные швы.
8. Определить несущую способность стойки относительно оси « $x - x$ » и расстояние  $b$  из условия равноустойчивости.
9. Проверить устойчивость стойки и прочность крепления планок.
10. Проверить устойчивость стойки и раскоса.
11. Подобрать сечение сплошной составной центрально сжатой стойки.
12. Рассчитать базу стальной колонны.

### **Вопросы к экзамену**

1. Области применения МК и предъявляемые к ним требования. Достоинства и недостатки МК. Материалы для МК.
2. Стали. Химический состав.
3. Стали. Классификация сталей. Сортамент.
4. Механические свойства сталей (прочность, диаграмма работы малоуглеродистых и легированных сталей, сопротивление сталей).
5. Механические свойства сталей (наклеп, хрупкость, старение).
6. Основные положения расчета МК по предельным состояниям. Нормативные и расчетные нагрузки. Нормативные и расчетные сопротивления.
7. Виды нагрузок, сочетания нагрузок.
8. Расчет центрально нагруженных стержневых элементов МК.
9. Расчет внецентренно нагруженных стержневых элементов МК.
10. Работа и расчет изгибаемых элементов МК.
11. Общие сведения о сварных соединениях. Виды сварки, применяемые в строительстве. Виды сварных швов и соединений и их характеристика.
12. Прочность и качество сварных соединений.
13. Работа и расчет стыковых сварных соединений. Конструктивные требования.
14. Работа и расчет сварных соединений с угловыми швами. Конструктивные требования.
15. Болтовые соединения стальных конструкций, общая характеристика, виды болтов и болтовых соединений.
16. Работа и расчет болтовых соединений на растяжение, сдвиг и срез, конструирование болтовых соединений.
17. Работа и расчет соединений на высокопрочных болтах, конструирование болтовых соединений.



18. Балки и балочные конструкции. Типы и общая характеристика. Компоновка балочных покрытий и перекрытий.
19. Сварные составные двутавровые балки. Назначение размеров поперечного сечения.
20. Изменение сечения составных двутавровых балок по длине.
21. Сварные составные двутавровые балки. Основные и дополнительные проверки прочности.
22. Местная устойчивость элементов составных балок.
23. Сопряжения балок с колоннами.
24. Стыки прокатных и составных балок.
25. Способы совершенствования балочных конструкций.
26. Общие сведения о затворах ГТС. Особенности расчета сегментных затворов.
27. Основные элементы подвижной части сегментных затворов. Балочная клетка и ноги портала.
28. Сварные двухригельные плоские поверхностные и погруженные затворы. Требования к ним по допустимому прогибу.
29. Принцип размещения ригелей по высоте затвора ГТС. Размещение вспомогательных балок.
30. Конструктивные особенности плоских затворов ГТС. Боковые колёса, колёса обратного хода, уплотнения в поверхностных и погруженных затворах.
31. Статический расчёт поперечных и продольных связевых ферм затвора. Особенности прочностного расчёта элементов связевых ферм таврового сечения из полос.
32. Фермы. Области применения, классификация ферм.
33. Определение генеральных размеров ферм, унификация геометрических схем. Типы сечений стержней ферм.
34. Расчет ферм.
35. Центрально сжатые колонны. Области применения, классификация колонн. Выбор типа сечения колонны. Расчетная схема, расчетная длина, определение нагрузок и усилий.
36. Проектирование сплошных колонн. Общие положения расчета сплошных колонн, компоновка рационального сечения, проверка прочности, общей и местной устойчивости.
37. Проектирование сквозных колонн: определение сечения ветвей колонн и расстояния между ветвями из условия равноустойчивости. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом.
38. Расчет соединительной решетки сквозных колонн.
39. Оголовки и базы колонн, основы расчета, принципы конструирования.
40. Защита МК от коррозии. Огнестойкость металлических конструкций.
41. Определение технико-экономических показателей МК. Структура и общие характеристики стоимости металлических конструкций.

## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

### Критерии оценивания курсовых проектов (КП)

Показателями оценки КП являются: понимание методик расчета и конструирования, и умение их правильно применить; обоснованность проектных решений; достаточность пояснений; качество выполнения чертежей (соответствие требованиям единой системы конструкторской документации).

Защита КП проводится индивидуально каждым студентом.

По результатам защиты КП выставляется дифференцированная оценка по 4-х балльной шкале оценивания.

Критерии и шкалы оценивания приведены в таблице 7.

Таблица 7

Показатели оценки КП	Критерии оценивания
Отлично	Задание по проекту выполнено правильно и в полном объеме. Студент показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Студент точно ответил на все дополнительные вопросы на защите, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Пояснительная записка и чертежи выполнены аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.
Хорошо	Задание по проекту выполнено правильно и в полном объеме. Студент показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. Качество оформления пояснительной записки и чертежей не полностью соответствует требованиям.
Удовлетворительно	Задание по проекту выполнено в полном объеме, но с не критическими ошибками. Студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. Студент не может полностью объяснить полученные результаты. Качество оформления пояснительной записки и чертежей не полностью соответствует требованиям.
Не удовлетворительно	Студент не выполнил полностью все задания проекту и не может объяснить полученные результаты.

### Критерии оценивания устного опроса

«зачтено» / «не зачтено»

«Зачтено» – ответ правильный, полный, точный, обоснованный.

«Не зачтено» – ответ неполный, неточный и необоснованный; или ответ неправильный; или ответ отсутствует.

### Методика проведения экзамена по дисциплине «Металлические конструкции»

Экзамен по дисциплине «Металлические конструкции» проводится в 6 семестре в два этапа.

На первом этапе студенты решают экзаменационную задачу. Первый этап проводится одновременно для всей группы студентов, допущенных к экзамену (защитивших КП). На решение экзаменационной задачи отводится 60 минут. Решение задачи проходит с использованием нормативной, справочной и учебной литературы.

На втором этапе студенты отвечают на вопросы экзаменационного билета в процессе собеседования с экзаменатором после письменной подготовки в течение 45 минут. Ко второму этапу экзамена допускаются студенты успешно прошедшие первый этап (решившие задачу). К письменной подготовке студенты приступают группами из расчета 5 студентов на одного экзаменатора. Подготовка к ответам на вопросы экзаменационного билета проходит без использования нормативной, справочной и учебной литературы. После того, как студент ответил на вопросы билета, экзаменатор имеет право задать дополнительные и уточняющие вопросы, которые должны быть связаны с вопросами билета.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой студенты имеют возможность получить разъяснения по возникшим у них в процессе подготовки к экзамену вопросам.

Результат экзамена по дисциплине определяется дифференцированно по 4-х балльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 8

### Критерии оценивания результатов экзамена

Оценка	Критерии оценивания
«Отлично» (высокий уровень)	Студент правильно решил экзаменационную задачу, безошибочно и полно ответил на теоретические вопросы билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.
«Хорошо» (средний уровень)	Студент при решении экзаменационной задачи допустил незначительные погрешности, ответил на теоретические вопросы билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.
«Удовлетворительно» (пороговый уровень)	Студент при решении экзаменационной задачи допустил серьезные ошибки, но в целом ход решения методически выдержан и получен инженерный ответ. Ответы на теоретические вопросы билета неполные или с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.
«Неудовлетворительно» (минимальный уровень)	Студент не решил экзаменационную задачу или при ответе на теоретические вопросы билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Металлические конструкции: учебник / под общ. ред. Ю.И. Кудишина. – М.: Академия, 2010. – 688 с.
2. Дукарский, Ю.М. Инженерные конструкции. Металлические конструкции и конструкции из древесины и пластмасс: учебник / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, О.В. Мареева. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 262 с.
3. Дукарский, Ю.М. Сварной двухригельный плоский затвор. Методические указания по курсовому проектированию / Ю.М. Дукарский, О.Л. Бандин – М.; Изд-во МГУП, 1996. – 68с.
4. Дукарский, Ю.М. Металлические конструкции: учеб. пособие / Ю.М. Дукарский, О.В. Мареева. – М.: Спутник+, 2017. – 126с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 1. Элементы стальных конструкций / под общ. ред. В.В.Горева. – М.: Высшая школа, 2002. – 527 с.
2. Металлические конструкции. В 3 т. Т. 2. Конструкции зданий / под общ. ред. В.В.Горева. – М.: Высшая школа, 2002. – 528 с.
3. Металлические конструкции. Общий курс: учебник / под общ. ред. Е.И. Беленя. – М.: Стройиздат, 1985. – 560 с.
4. Дукарский, Ю.М. Инженерные конструкции: учебник / Ю.М. Дукарский, Ф.В. Расс, В.Б. Семенов. – М.: КолосС, 2008. – 364 с.
5. Металлические конструкции. Справочник проектировщика / под общ. ред. Н.П. Мельникова. – М.: Стройиздат, 1980. – 776 с.
6. Мандриков, А. П. Примеры расчета металлических конструкций: учебное пособие / А. П. Мандриков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2012. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1315-7. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/9466> – Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.3 Нормативная литература**

1. СП 16.13330.2017 – Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*: Издание официальное – М.: Минстрой России, 2017. – 145 с.
2. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*: Издание официальное – М.: Минстрой России, 2016. – 105 с.

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. ГОСТ 21.501-93 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. URL: <https://kodeks.ru> – Электронные фонды и решения в области нормативно-технической документации (открытый доступ).
2. URL: <http://www.stroykonsultant.ru> – Информационно-поисковая система (открытый доступ).
3. URL: <http://www.consultant.ru/online> – Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (открытый доступ)
4. URL: <https://meganorm.ru> – Информационная система (открытый доступ).
5. URL: <https://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека (открытый доступ).
6. URL: <http://www.library.timacad.ru> – Электронная библиотечная система (открытый доступ).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. AutoCAD Студенческая версия – URL: <http://www.autodesk.ru>.

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 3. «Элементы металлических конструкций»	AutoCAD Студенческая версия	Средство автоматизированного проектирования	AUTODESK	2016 и др.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение	1. Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 15 шт. 2. Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI, 3. Экран на штативе 4:3 135x178 см (84") 4. Экран настенный 1 шт.

для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 118).	
Кабинет, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 335).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска маркерная 1 шт.</li> <li>2. Сист блок Формоза в комплекте</li> <li>3. Компьютер "RS AK7-0650"</li> <li>4. Монитор 22" NEC TFT 223</li> <li>5. Принтер Laser Jet CP 1515N</li> </ol>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 336).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска меловая 1 шт.</li> <li>2. Макеты 10 шт.</li> <li>3. Плакаты 30 шт.</li> <li>4. Экран настенный 1 шт.</li> <li>5. Стенд информационный 3 шт.</li> </ol>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (корпус 29 аудитория 337).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доска меловая 2 шт.</li> <li>2. Интерактивная доска 1 шт.</li> <li>3. Макеты 2 шт.</li> <li>4. Экран настенный 1 шт.</li> </ol>
Библиотека Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, читальный зал (корпус 29).	Wi-fi.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, читальные залы библиотеки	Компьютеры – 20 шт. Wi-fi.
Общежитие, комната для самоподготовки	Wi-fi.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Методические рекомендации для студентов – комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

### Лекции

Ведущим видом занятий являются лекции, на которых преподаватель дает систематизированные основы знаний, определяет опорные точки, вокруг которых создается предметная область исследуемых вопросов, конкретизирует внимание на наиболее сложных и узловых проблемах. Лекция призвана стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию у них творческого мышления, определить направления само-

стоятельной работы студентов и содержание практических занятий. Она является активным средством формирования научного мировоззрения, изложения главных, узловых проблем изучаемых наук, развития творческого мышления студентов, определения направлений самостоятельного изучения предмета.

*До лекции рекомендуется:*

- ознакомиться с материалом по теме предстоящей лекции;
- выделить для себя ключевые проблемы и зафиксировать их;
- записать основные категории (понятия), которые будут рассматриваться в лекции.

*Во время лекции необходимо:*

- правильно записать название темы, рекомендованную литературу, актуальность проблем и цели лекции;
- быть внимательным, полностью сосредоточиться на совместную работу с преподавателем, понять структуру излагаемого вопроса, уяснить основные положения и записать их;
- при цитировании преподавателем источников записать начальные слова цитаты, оставить необходимое место для ее последующего дописывания, зафиксировать источник цитирования (автора, названия, страницу);
- стремиться записать в конспекте только узловые вопросы и оставить место (не менее 1/3 ширины страницы) для самостоятельной работы над ними в процессе подготовки к практическим занятиям и к экзамену;
- работая на лекции, использовать общепринятые сокращения или же собственные, схематическое изложение материала.

*После лекции следует:*

- наметить план дальнейшей работы над темой;
- определить основные понятия, рассмотренные на лекции и записать в тетрадь их определение.

### **Практические занятия**

Практические занятия - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Как правило, практические занятия ведутся параллельно с чтением всех основных курсов.

*Главными задачами при проведении практических занятий являются:*

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях;
- привитие навыков поиска, обобщения и изложения учебного материала;
- усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин;
- регулярные упражнения, направленные на развитие и совершенствование определенных навыков необходимых для безошибочного выполнения конкретных видов практической деятельности.

*При подготовке к практическому занятию, при изучении отдельных тем дисциплины, работу необходимо построить в следующем порядке:*

- зная тему практического занятия - ознакомиться с содержанием изучаемой темы в учебной программе по дисциплине, объемом и содержанием рекомендованной литературы;
- изучить материал лекций по теме практического занятия;
- законспектировать необходимое содержание рекомендованной литературы;
- ответить на контрольные вопросы, помещенные в пособиях и/или методических указаниях по изучаемой теме практического занятия;
- выписать в тетрадь основные понятия (формулы), рассмотренные на лекциях и изучаемые на данном практическом занятии;

*На практическом занятии необходимо:*

- внимательно выслушать преподавателя, тщательно продумать вопросы, на которые он обратил внимание;
- своевременно консультироваться у преподавателя по неясным вопросам;
- аккуратно и своевременно оформить и предъявить для проверки результаты своей работы (КП);
- быть готовым ответить на вопросы преподавателя по содержанию и результатам выполняемой работы;
- внимательно выслушать рекомендации преподавателя по выполнению КП.

Во время самостоятельной работы, помимо выполнения курсовой работы или курсового проекта, студенты должны повторить пройденный на занятиях материал и подготовиться к контролю полученных знаний и умений.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия обязан, используя рекомендованную литературу, проработать и законспектировать пропущенные темы. Конспекты необходимо предъявить преподавателю.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

### **Методические рекомендации по подготовке и чтению лекций**

Лекции являются основной составляющей процесса обучения и предусматривают следующие задачи:

- изложить важнейший материал программы дисциплины, освещающий основные моменты;
- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебной и научной литературой.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру дисциплины и её разделы, а в дальнейшем указывать начало каждого раздела, его суть и задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, и его связь со следующим.



Содержание лекций определяется рабочей программой дисциплины. Желательно, чтобы каждая лекция охватывала и исчерпывала определенную тему дисциплины и представляла собой логически вполне законченную его часть. Лучше сократить материал темы, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не освещена.

*При подготовке к лекционным занятиям:*

- необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями в периодической печати по теме лекционного занятия;
- найти и отобрать наиболее яркие примеры с целью более глубокого и аргументированного обоснования тех или иных теоретических положений и выводов;
- определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции;
- уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

*В ходе лекционного занятия:*

- преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия;
- во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение;
- если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала;
- раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания;
- раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов;
- следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам;
- ставить по ходу изложения лекционного материала вопросы и самому давать ответ с пояснениями - это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию;
- преподаватель должен содействовать работе студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы;
- в заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции;
- определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить с докладами и рефератами.

**Методические рекомендации по организации и проведению**

### **практических занятий**

Практические занятия играют важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач.

Важнейшей стороной любой формы практических занятий являются упражнения. Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, изложенной в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, проектирование и конструирование, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Проводя упражнения со студентами, следует специально обращать внимание на формирование способности к осмыслению и пониманию. Цель занятий должна быть ясна не только преподавателю, но и студентам. Следует организовывать практические занятия так, чтобы студенты постоянно ощущали нарастание сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

*Порядок проведения практических занятий:*

- сообщение преподавателя о цели занятия и значения изучаемого материала, формируемые знания и умения для дальнейшей учебной и профессиональной деятельности студентов, краткое обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов;
- ответы на вопросы студентов по изученному материалу;
- разбор теоретического материала, необходимого для успешного выполнения заданий;
- общая ориентировочная основа самостоятельных действий студентов на занятии: что и как студенты должны делать, выполняя проектно-конструкторские работы или решая технические задачи;
- практическая часть выполнения работы;
- контроль успешности выполнения студентами учебных заданий: устный индивидуальный опрос, контроль выполнения проектных заданий;
- подведение итогов, выводы, оценка работы;
- задание для самостоятельной подготовки.

**Программу разработал:**

Мареева О.В., к.т.н.

  
(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

### на рабочую программу дисциплины Б1.В.07 «Металлические конструкции» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство, направленность Гидротехническое строительство (квалификация выпускника – бакалавр)

Хановым Нартмиром Владимировичем, заведующим кафедрой гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, профессором (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Металлические конструкции» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство, направленность Гидротехническое строительство (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерных конструкций (разработчик – Мареева Ольга Викторовна, доцент кафедры инженерных конструкций, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Металлические конструкции» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 08.03.01 – Строительство. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 08.03.01 – Строительство.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Металлические конструкции» закреплено 5 **компетенций**. Дисциплина «Металлические конструкции» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Металлические конструкции» составляет 5 зачётных единиц (180 часов) и изучается в 6 семестре.

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Металлические конструкции» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.03.01 – Строительство, и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, и является предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области строительных конструкций в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Металлические конструкции» предполагает 13 занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.03.01 – Строительство.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос, выполнение курсовых проектов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме защиты КП и экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений учебного цикла Б1 ФГОС ВО направления 08.03.01 – Строительство.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 6 наименований, нормативной литературой – 2 наименования, Интернет-ресурсы – 6 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 08.03.01 – Строительство.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Металлические конструкции» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Металлические конструкции».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Металлические конструкции» ОПОП ВО по направлению 08.03.01 – Строительство, направленность Гидротехническое строительство (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук, Мареевой О.В. соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ханов Нартмир Владимирович, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктор технических наук, профессор

 « 12 » 06 2020 г.