

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ  
РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И  
АРХИТЕКТУРЫ»

Факультет строительный

Кафедра «Металлические конструкции и сооружения»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ОД.11 «РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ МНОГОЭТАЖ-  
НЫХ ЗДАНИЙ»

Направление подготовки ОПОП ВО магистратуры 08.04.01 Строительство  
Магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений  
(металлические конструкции)»

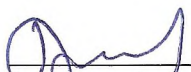
Год начала подготовки по учебному плану 2017г.

Квалификация (степень) выпускника "Магистр"

Форма обучения очная

Программу составил:

*д.т.н., доцент Губанов В.В.*

  
(подпись)

«25» июня 2017 г.


Рецензент(ы):

*И.В. Роменский, к.т.н., доц.*

  
(подпись)

ГОУ ВПО ДонНАСА, доцент каф. «Металлические конструкции и сооружения»

*М.Е. Самойленко, к.т.н.*

  
(подпись)

ООО «Донецкий Проимтройниипроект», начальник архитектурно-строительного отдела

Рабочая программа дисциплины **«Расчет и проектирование многоэтажных зданий»** разработана в соответствии с:

Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "Магистратура") (утверждён приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от "19" апреля 2016 г. №395) и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень "Магистратура") (утвержден приказом Министерства образования и науки России от "30" октября 2014 г. № 1419).

Рабочая программа составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство, магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений (металлические конструкции)», утверждённого Учёным советом ГОУ ВПО ДонНАСА, протокол № 10 от 26.06.2017 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры


«Металлические конструкции и сооружения»

Протокол от 26 июня 2017 г., № 11/16-17

Срок действия программы: 2017-2022 уч.гг.

Зав. кафедрой МКиС


*д.т.н., проф. Горохов Е.В.*

  
(подпись)

Одобрено советом (методической комиссией) строительного факультета, протокол № 11 от 30 июня 2017 г.

Председатель УМК направления подготовки:

*д.т.н., профессор Югов А.М.*

  
(подпись)

Начальник учебной части:

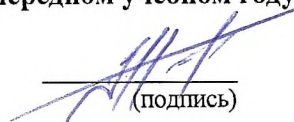
*к.гос.упр., доцент Сухина А.А.*

  
(подпись)

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета к.т.н., доц. Лозинский Э.А.

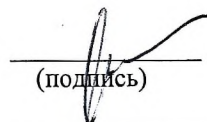
  
(подпись)

" 30 " 08 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры "Металлические конструкции и сооружения"

Протокол от " \_ " 2018 г., № \_

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Горохов Е.В.

  
(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_

(подпись)

" \_ " \_\_\_\_\_ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры "Металлические конструкции и сооружения"

Протокол от " \_ " \_\_\_\_\_ 2019 г., № \_

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор Горохов Е.В.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

" \_ " \_\_\_\_\_ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры "Металлические конструкции и сооружения"

Протокол от " \_ " \_\_\_\_\_ 2020 г., № \_

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

"Утверждаю":

Председатель УМК факультета \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

" \_ " \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры "Металлические конструкции и сооружения"

Протокол от " \_ " \_\_\_\_\_ 2021 г., № \_

Заведующий кафедрой: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Содержание

<b>I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ</b>	<b>5</b>
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	5
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ	8
<b>II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>8</b>
1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
<b>III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	<b>12</b>
<b>IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	14
2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ	16
3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	16
<b>V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА</b>	<b>16</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>	<b>17</b>
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	31

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов в области проектирования строительных конструкций, способных в процессе своей производственной деятельности владеть основными методами компоновки, расчета и конструирования конструктивных систем в целом, основных элементов и узлов многоэтажных зданий с металлическим каркасом.

## 2. УЧЕБНЫЕ ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины сопровождается изучением основ проектирования, изготовления, монтажа металлических конструкций многоэтажных общественных зданий.

Металлические конструкции являются одними из основных строительных конструкций в области строительства многоэтажных зданий, поэтому инженерная подготовка строителя обязательно должна включать изучение теории расчета, а также проектирования металлических конструкций.

**Основными задачами дисциплины являются:**

- **изучение** работы стальных конструкций каркасов многоэтажных зданий при действующих нагрузках, взаимодействие элементов каркаса с учетом особенностей конструктивных решений;
- **овладение** методиками определения нагрузок, методами построения расчетных схем с учетом действительной работы каркасов, способами выполнения различных типов глобального расчета внутренних усилий с учетом особенностей предельных состояний многоэтажных зданий;
- **формирование:**
  - навыков решения задач по проектированию оптимальных металлических конструкций для реальных условий эксплуатации зданий;
  - умения оценивать эффективность конструктивных решений каркасов и элементов многоэтажных зданий с учетом особенностей их работы и на основании этого принимать рациональные решения при выполнении проектных, конструкторских и экспертных работ;
  - навыков проектирования каркасов и выполнения расчетов и конструирования основных элементов и узлов многоэтажных зданий с металлическим каркасом.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана (раздел Б1.В.ОД). Знания, умения и компетенция, полученные в результате изучения настоящей дисциплины, будут способствовать качественной профессиональной деятельности магистра и его карьерному росту.

### 3.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся.

Дисциплина «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» базируется на дисциплинах:

- Б1.Б.12 «Механика. Теоретическая механика»;
- Б1.Б.13 «Механика. Теоретическая механика»;
- Б1.Б.17 «Основы архитектуры и строительных конструкций»;
- Б1.В.ОД.1 «Сопромат»;
- Б1.В.ОД.4 «Металлические конструкции»;
- Б1.В.ОД.5 «Строительная механика»;
- Б1.В.ДВ.4.2 «Технология металлов и сварка»;

Б1.В.ДВ.11.1 «Расчет строительных конструкций по предельным состояниям»;  
Б1.В.ДВ.1.2 «Основы проектирования по Еврокод 3».

### **3.2. Приобретенные компетенции после изучения предшествующих дисциплин**

Для успешного освоения дисциплины, студент должен:

1. Знать методы расчета конструкций по методу предельных состояний, методы расчета усилий; физико-механические свойства стали; особенности работы стали под нагрузкой; основы проектирования металлических элементов; конструктивные особенности основных металлических конструкций зданий и сооружений; виды соединений металлических элементов и их расчет; основную нормативную и техническую документацию по проектированию металлических конструкций (ПК-1, ПК-5).

2. Уметь использовать действующую нормативную, техническую и справочную литературу; рассчитывать и конструировать основные металлические конструкции зданий и сооружений городской инфраструктуры; разрабатывать и использовать в практической деятельности рабочие чертежи металлических конструкций стадий КМ и КМД (ПК-6).

3. Владеть принципами компоновки конструктивных схем зданий и сооружений из строительной стали; навыками проектирования металлических конструкций при различных силовых воздействиях; методами расчета металлических конструкций, в том числе с применением элементов САПР; основными принципами разработки чертежей металлических конструкций (ПК-4).

### **3.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:**

Б1.Б.8 «Методы решения научно-исследовательских задач в строительстве»;

Б1.В.ОД.2 «Технология возведения уникальных зданий и инженерных сооружений» ;

Б1.В.ДВ.5.2 «Особенности расчета, проектирования и эксплуатации уникальных зданий и сооружений».

## **4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины "Металлические конструкции" должны быть сформированы следующие компетенции:

1. ПК-1: способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование.

2. ПК-2: владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции.

3. ПК-3: обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

4. ПК-4: способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;

5. ПК-7: способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.

### **Профессиональная деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-1** студент должен:

#### **1. Знать:**

– теоретические основы при подготовке данных для расчетов, а так же при подготовке заданий на разработку проекта многоэтажных зданий.

## **2. Уметь:**

– анализировать объемно-планировочные и конструктивные решения зданий для последующей оценки НДС и несущей способности элементов конструкций при выполнении поверочных расчетов.

## **3. Владеть:**

– навыками выбора типов сечений конструктивных элементов каркаса здания, размещения связевых систем, определения параметров узловых сопряжений.

### **Профессиональная деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-2** студент должен:

#### **1. Знать:**

– какие основные требования предъявляются к многоэтажным зданиям, классификацию и принципы формообразования в зависимости от предъявляемых требований;

– в чем состоят особенности предельных состояний многоэтажных зданий и как это учитывается при расчете и проектировании.

#### **2. Уметь:**

– выбирать конструктивные решения и тип связевой системы каркаса многоэтажного здания в зависимости от его объемно-планировочного решения, этажности, условий функционирования и грунтовых условий;

– выбирать конструктивные решения колонн, ригелей и узлов многоэтажных зданий, выполнять их расчет и конструирование.

#### **3. Владеть:**

– приемами выбора рациональных конструктивных решений каркасов многоэтажных зданий, их вертикальной и горизонтальной компоновки.

### **Профессиональная деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-3** студент должен:

#### **1. Знать:**

– как выбирать конструктивное решение здания с учетом восприятия горизонтальных нагрузок, выполнять вертикальную и горизонтальную компоновку основных несущих конструкций многоэтажных зданий;

– какие нагрузки действуют на многоэтажные здания, в чем состоят особенности их определения; как ветровая нагрузка влияет на реакцию высотного здания с учетом местных и динамических эффектов;

– как узлы многоэтажных зданий передают внутренние усилия между элементами, и как это влияет на их конструктивные решения.

#### **2. Уметь:**

– выполнять сбор нагрузок на многоэтажное здание, расчет основных конструктивных элементов зданий, проверку несущей способности узловых соединений и их элементов;

#### **3. Владеть:**

– методиками конструирования и выполнения расчетов несущей способности колонн, ригелей и узлов в многоэтажных зданиях.

### **Профессиональная деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-4** студент должен:

#### **1. Знать:**

– какие существуют основные типы конструктивных систем многоэтажных зданий, особенности их работы при действующих нагрузках, зависимости конструктивного решения каркаса от функциональных требований и архитектурных решений.

#### **2. Уметь:**

– выполнять вертикальную и горизонтальную компоновку многоэтажного здания на основании его функционального назначения, архитектурных требований и требований по инже-

нерному оборудованию;

– осуществлять подготовку эскизной, проектной и рабочей документации на строительство, анализировать эффективность проектных решений.

### **3. Владеть:**

– принципами оценки конструктивной и технологической эффективности конструктивных решений каркасов, элементов и узлов многоэтажных зданий.

### **Экспериментально-исследовательская деятельность**

В результате освоения компетенции **ПК-7** студент должен:

#### **1. Знать:**

– как составлять расчетную схему каркаса многоэтажного здания, выбирать метод расчета в зависимости от конструктивной системы здания, выполнять расчеты внутренних усилий инженерными методами и с использованием специализированного программного обеспечения.

#### **2. Уметь:**

– выполнять сбор нагрузок на многоэтажное здание, составлять расчетную схему, определять внутренние усилия и расчетные сочетания усилий;

#### **3. Владеть:**

– методами инженерного и численного расчета для определения расчетных сочетаний усилий в колоннах и ригелях многоэтажных зданий.

## **5. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Текущий контроль осуществляется лектором и преподавателем, ведущим практические занятия и курсовой проект, в соответствии с календарно-тематическим планом.

*Аттестация во II семестре – экзамен, КП.*

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (Приложение 1).

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

Количество часов, выделяемых на контактную работу с преподавателем (лекции, практические занятия) и самостоятельную работу студента, определяется рабочим учебным планом (на основании базового учебного плана) и календарно-тематическим планом, которые разрабатываются и корректируются ежегодно.



## 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и тем (содержание)	Сем./ курс	Час.	Компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
<b>Раздел 1. Общие положения расчета и проектирования многоэтажных зданий</b>						
1	<b>Тема 1.</b> Общая характеристика многоэтажных зданий. Классификация, требования, объемно-планировочные решения. Характеристика элементов здания и порядок проектирования.	2/1	4	ПК-1; ПК-2	<b>Знать:</b> требования к многоэтажным зданиям, особенности конструктивных систем зданий и их взаимосвязь с действующими нагрузками и технологическими процессами. <b>Уметь:</b> анализировать конструктивные системы здания, определять действующие нагрузки, учитывать особенности ветрового воздействия.	Л, СР
2	<b>Тема 2.</b> Классификация нагрузок и воздействий на многоэтажные здания. Особенности определения ветровой нагрузки и полезной нагрузки на перекрытия. Особые и аварийные нагрузки.	2/1	4	ПК-1; ПК-2; ПК-4	<b>Владеть:</b> методиками выбора конструктивных систем зданий, схем размещения связевых систем и типов основных несущих элементов каркаса.	Л, СР
3	<b>Тема 3.</b> Конструктивные системы многоэтажных зданий. Рамные, связевые, рамно-связевые, смешанные и ствольные системы. Здания с центральным ядром жесткости. Мостовые и подвесные системы. Выбор конструктивной системы многоэтажного здания.	2/1	6	ПК-1; ПК-2; ПК-4		Л, СР
<b>Итого:</b>			<b>14</b>	<b>Лекции – 6; Самостоятельная работ – 6; Контрольные мероприятия – 2.</b>		
<b>Раздел 2. Расчет каркаса многоэтажного здания</b>						
4	<b>Тема 4.</b> Компонровка каркаса и принципы расчета каркаса. Компонровка конструкций в плане и по вертикали. Классификация рам и методов расчета.	2/1	4	ПК-3; ПК-4; ПК-7	<b>Знать:</b> требования к компоновке каркаса многоэтажных зданий, правила составления расчетных схем и определения расчетных усилий. <b>Уметь:</b> выбирать конструктивные системы здания, пользоваться расчетными комплексами на основе МКЭ.	Л, СР
5	<b>Тема 5.</b> Глобальный расчет внутренних усилий в каркасе многоэтажного здания. Особенности компьютерного моделирования каркасов. Плоские и пространственные системы. Работа узлов в каркасе, составляющие расчетной схемы. Предельные состояния многоэтажных зданий	2/1	6	ПК-3; ПК-7	<b>Владеть:</b> методиками выбора схем соединения элементов, методами численного расчета плоских и пространственных систем многоэтажных зданий.	Л, СР
<b>Итого:</b>			<b>10</b>	<b>Лекции – 4; Самостоятельная работ – 4; Контрольные мероприятия – 2.</b>		
<b>Раздел 3. Расчет и проектирование элементов каркаса и узлов.</b>						
6	<b>Тема 6.</b> Расчет и проектирование ригелей многоэтажных зданий. Типы ригелей. Работа ригелей под нагрузкой. Пластическая работа и проверки	2/1	4	ПК-3; ПК-4; ПК-7	<b>Знать:</b> принципы работы изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов каркаса; принципы передачи усилий в узлах; правила расчета и конструирования элементов кар-	Л, СР

	несущей способности. <b>Тема 7.</b> Расчет и проектирование колонн. Типы сечений колонн. Работа колонн в многоэтажных рамах. Виды проверок устойчивости колонн.				каса. <b>Уметь:</b> - использовать действующие нормативные документы, техническую и справочную литературу при выполнении расчетов и проектирования. <b>Владеть:</b> методиками расчета и конструирования элементов каркаса многоэтажного здания, а также узлов сопряжения элементов.	
7	<b>Тема 8.</b> Конструктивные решения и расчет узлов сопряжения ригеля с колонной. Типы узлов и их работа. Принципы расчета узлов. Проектирование шарнирных, жестких и гибких узлов.	2/1	4	ПК-3; ПК-4; ПК-7		Л, СР
8	<b>Тема 9.</b> Расчет и конструирование стыков и баз колонн. Типы стыков и баз колонн. Факторы, влияющие на выбор типа стыка колонн. Расчет базы с фрезерованной плитой и траверсой	2/1	6	ПК-3; ПК-4; ПК-7		Л, СР
	<b>Итого:</b>		<b>14</b>		<b>Лекции – 6; Самостоятельная работ – 6; Контрольные мероприятия – 2.</b>	
<b>Раздел 4. Практические занятия</b>						
9	<b>Тема 10.</b> Порядок выбора конструктивной системы многоэтажного здания. Выполнение компоновки основных рам. Компоновка перекрытий и связевых систем.	2/1	3	ПК-1; ПК-2.	<b>Знать:</b> конструктивные особенности основных металлических конструкций многоэтажных зданий; виды соединений металлических элементов и их действительную работу; основную нормативную и техническую документацию по проектированию. <b>Уметь:</b> рассчитывать и конструировать основные металлические конструкции зданий; разрабатывать и использовать в практической деятельности рабочие чертежи металлических конструкций стадий КМ и КМД. <b>Владеть:</b> навыками проектирования стальных конструкций при различных воздействиях; методами расчета металлических конструкций, в том числе с применением расчетных комплексов; навыками разработки чертежей стальных конструкций.	ПР
10	<b>Тема 11.</b> Определение постоянных, ветровых и полезных нагрузок на здание.	2/1	3	ПК-3; ПК-4; ПК-7		ПР
11	<b>Тема 12.</b> Составление расчетной схемы многоэтажного здания	2/1	3	ПК-3; ПК-4; ПК-7		ПР
12	<b>Тема 13.</b> Статический расчет и определение расчетных сочетаний усилий в элементах каркаса	2/1	3	ПК-3; ПК-4; ПК-7		ПР
13	<b>Тема 14.</b> Расчет ригелей сплошного сечения в упругой стадии. Подбор сечения ригелей сплошного сечения и проверки несущей способности.	2/1	4	ПК-3; ПК-4; ПК-7		ПР
14	<b>Тема 15.</b> Расчет центрально- и внецентренно сжатых колонн сплошного сечения. Определение расчетных длин и подбор сечения колонн.	2/1	4	ПК-3; ПК-4; ПК-7		ПР
15	<b>Тема 16.</b> Расчет и конструирование узла сопряжения ригеля с колонной	2/1	4	ПК-3; ПК-4; ПК-7		ПР
16	<b>Тема 17.</b> Расчет и конструирование стыков и базы колонны.	2/1	4	ПК-3; ПК-4; ПК-7		ПР
	<b>Итого:</b>		<b>28</b>		<b>Практические занятия – 16; Самостоятельная работа –</b>	

				<b>6; Контрольные мероприятия – 6.</b>		
<b>Раздел 5. Курсовой проект</b>						
17	Тема 18. Проектирование каркаса многоэтажного здания	2/1	42	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 ПК-7.	<b>Знать:</b> основные принципы расчета и проектирования каркасов многоэтажных зданий. <b>Уметь:</b> выполнять расчеты несущей способности элементов и узлов здания. <b>Владеть:</b> основами навыками и методиками определения усилий; методами расчета и проектирования ригелей, колонн и их узлов сопряжения.	СР
<b>Итого:</b>			<b>42</b>	<b>Самостоятельная работа – 36; Контрольные мероприятия –6.</b>		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>						
<b>Лекции</b>			<b>16</b>			
<b>Практические занятия</b>			<b>16</b>			
<b>Самостоятельная работа</b>			<b>58</b>			
<b>Контрольные мероприятия</b>			<b>18</b>			
<b>ВСЕГО</b>			<b>108</b>			

### 3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование разделов и	Литература
<b>Раздел 1. Общие положения расчета и проектирования многоэтажных зданий</b>		
1	Тема 1. Общая характеристика многоэтажных зданий. Классификация, требования, объемно-планировочные решения. Характеристика элементов здания и порядок проектирования.	О.1...О.3, Д.1, Д.2, Д4
2	Тема 2. Классификация нагрузок и воздействий на многоэтажные здания. Особенности определения ветровой нагрузки и полезной нагрузки на перекрытия. Особые и аварийные нагрузки.	О.1...О.3, Д.1, Д.2, Д4
3	Тема 3. Конструктивные системы многоэтажных зданий. Рамные, связевые, рамно-связевые, смешанные и ствольные системы. Здания с центральным ядром жесткости. Мостовые и подвесные системы. Выбор конструктивной системы многоэтажного здания.	О.1...О.3, Д.1, Д.2, Д4
<b>Раздел 2. Расчет каркаса многоэтажного здания</b>		
4	Тема 4. Компоновка каркаса и принципы расчета каркаса. Компоновка конструкций в плане и по вертикали. Классификация рам и методов расчета.	О.1...О.3, Д.1, Д.2, Д4
5	Тема 5. Глобальный расчет внутренних усилий в каркасе многоэтажного здания. Особенности компьютерного моделирования каркасов. Плоские и пространственные системы. Работа узлов в каркасе, составляющие расчетной схемы. Предельные состояния многоэтажных зданий	О.1, О.3, Д.1, Д4
<b>Раздел 3. Расчет и проектирование элементов каркаса и узлов.</b>		
6	Тема 6. Расчет и проектирование ригелей многоэтажных зданий. Типы ригелей. Работа ригелей под нагрузкой. Пластическая работа и проверки несущей способности. Тема 7. Расчет и проектирование колонн. Типы сечений колонн. Работа колонн в многоэтажных рама. Виды проверок устойчивости колонн.	О.1, О.3, Д.2, Д4
7	Тема 8. Конструктивные решения и расчет узлов сопряжения ригеля с колонной. Типы узлов и их работа. Принципы расчета узлов. Проектирование шарнирных, жестких и гибких узлов.	О.1, О.3, Д.2, Д4
8	Тема 9. Расчет и конструирование стыков и баз колонн. Типы стыков и баз колонн. Факторы, влияющие на выбор типа стыка колонн. Расчет базы с фрезерованной плитой и траверсой	О.1, О.3, Д.2, Д4
<b>Раздел 4. Практические занятия</b>		

9	<b>Тема 10.</b> Порядок выбора конструктивной системы многоэтажного здания. Выполнение компоновки основных рам. Компоновка перекрытий и связевых систем.	О.1...О.4, Д4
10	<b>Тема 11.</b> Определение постоянных, ветровых и полезных нагрузок на здание.	О.1...О.4, Д4
11	<b>Тема 12.</b> Составление расчетной схемы многоэтажного здания	О.1...О.4, Д4
12	<b>Тема 13.</b> Статический расчет и определение расчетных сочетаний усилий в элементах каркаса	О.1, 0.3, О.4, Д.1, Д.4
13	<b>Тема 14.</b> Расчет ригелей сплошного сечения в упругой стадии. Подбор сечения ригелей сплошного сечения и проверки несущей способности.	О.1, 0.3, О.4, Д.1, Д.2, Д.4
14	<b>Тема 15.</b> Расчет центрально- и внецентренно сжатых колонн сплошного сечения. Определение расчетных длин и подбор сечения колонн.	О.1, 0.3, О.4, Д.1, Д.2, Д.4
15	<b>Тема 16.</b> Расчет и конструирование узла сопряжения ригеля с колонной	О.1, 0.3, О.4, Д.1, Д.2, Д.4
16	<b>Тема 17.</b> Расчет и конструирование стыков и базы колонны.	О.1, 0.3, О.4, Д.1, Д.2, Д.4
<b>Раздел 5. Курсовой проект</b>		
17	<b>Тема 18.</b> Проектирование каркаса многоэтажного здания	О.1...О.3, Д.1...Д.3

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

3.1. В процессе освоения дисциплины «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» используются следующие образовательные технологии:

лекции (Л), практические работы (ПР), индивидуальные (групповые) академические консультации (АК), самостоятельная работа студентов (СР) по выполнению различных видов заданий.

3.2. В процессе освоения дисциплины «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» используются следующие интерактивные образовательные технологии: анализ конкретных ситуаций (АКС), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ).

Лекционный материал представлен в виде слайд-презентации в формате "Power Point". Для наглядности используются материалы различных технических бюллетеней, справочных брошюр, информационных листов, а также натурные образцы и т.п.

При изложении теоретического материала используются такие принципы дидактики высшей школы, как чёткая последовательность и систематичность, логическое обоснование, взаимосвязь теории и практики, наглядность и т.п. В конце каждой лекции предусмотрен отрезок времени для ответов на проблемные вопросы.

3.3. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине

№	Наименование разделов и тем (содержание)	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные технологии	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Общие положения расчета и проектирования многоэтажных зданий</b>					
1	<b>Тема 1.</b> Общая характеристика многоэтажных зданий. Классификация, требования, объемно-планировочные решения. Характеристика элементов здания и порядок проектирования.	2	Л	ЛВ	ПК-1; ПК-2
2	<b>Тема 2.</b> Классификация нагрузок и воздействий на многоэтажные здания. Особенности определения ветровой нагрузки и полезной нагрузки на перекрытия. Особые и	2	Л	ЛВ	ПК-1; ПК-2; ПК-4

	аварийные нагрузки.				
3	<b>Тема 3.</b> Конструктивные системы многоэтажных зданий. Рамные, связевые, рамно-связевые, смешанные и ствольные системы. Здания с центральным ядром жесткости. Мостовые и подвесные системы. Выбор конструктивной системы многоэтажного здания.	2	Л	ПВ	ПК-1; ПК-2; ПК-4
<b>Раздел 2. Расчет каркаса многоэтажного здания</b>					
4	<b>Тема 4.</b> Компоновка каркаса и принципы расчета каркаса. Компоновка конструкций в плане и по вертикали. Классификация рам и методов расчета.	2	Л	ЛВ	ПК-3; ПК-4; ПК-7
5	<b>Тема 5.</b> Глобальный расчет внутренних усилий в каркасе многоэтажного здания. Особенности компьютерного моделирования каркасов. Плоские и пространственные системы. Работа узлов в каркасе, составляющие расчетной схемы. Предельные состояния многоэтажных зданий	2	Л	ПВ	ПК-3; ПК-7
<b>Раздел 3. Расчет и проектирование элементов каркаса и узлов.</b>					
6	<b>Тема 6.</b> Расчет и проектирование ригелей многоэтажных зданий. Типы ригелей. Работа ригелей под нагрузкой. Пластическая работа и проверки несущей способности. <b>Тема 7.</b> Расчет и проектирование колонн. Типы сечений колонн. Работа колонн в многоэтажных рама. Виды проверок устойчивости колонн.	2	Л	АКС, ЛВ	ПК-3; ПК-4; ПК-7
7	<b>Тема 8.</b> Конструктивные решения и расчет узлов сопряжения ригеля с колонной. Типы узлов и их работа. Принципы расчета узлов. Проектирование шарнирных, жестких и гибких узлов.	2	Л	ЛВ	ПК-3; ПК-4; ПК-7
8	<b>Тема 9.</b> Расчет и конструирование стыков и баз колонн. Типы стыков и баз колонн. Факторы, влияющие на выбор типа стыка колонн. Расчет базы с фрезерованной плитой и траверсой	2	Л	ПЛ	ПК-3; ПК-4; ПК-7
<b>Раздел 4. Практические занятия</b>					
9	<b>Тема 10.</b> Порядок выбора конструктивной системы многоэтажного здания.	2	ПР	ПР	ПК-1; ПК-2.
10	<b>Тема 11.</b> Определение постоянных, ветровых и полезных нагрузок на здание.	2	ПР	ПР	ПК-3; ПК-4; ПК-7
11	<b>Тема 12.</b> Составление расчетной схемы многоэтажного здания	2	ПР	ПР	ПК-3; ПК-4; ПК-7
12	<b>Тема 13.</b> Статический расчет и определение расчетных сочетаний усилий в элементах каркаса	2	ПР	ПР	ПК-3; ПК-4; ПК-7
13	<b>Тема 14.</b> Расчет ригелей сплошного сечения в упругой стадии. Подбор сечения ригелей сплошного сечения и проверки несущей способности.	2	ПР	ПР	ПК-3; ПК-4; ПК-7
14	<b>Тема 15.</b> Расчет центрально- и внецентренно сжатых колонн сплошного сечения. Определение расчетных длин и подбор сечения колонн.	2	ПР	ПР	ПК-3; ПК-4; ПК-7
15	<b>Тема 16.</b> Расчет и конструирование узла сопряжения ригеля с колонной	2	ПР	ПР	ПК-3; ПК-4; ПК-7

16	Тема 17. Расчет и конструирование стыков и базы колонны.	2	ПР	ПР	ПК-3; ПК-4; ПК-7
<b>Раздел 5. Курсовой проект</b>					
17	Тема 18. Проектирование каркаса многоэтажного здания		ПР	ПР	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 ПК-7.

#### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

###### Основная литература

№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
О.1		СП 16.13330.2011 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Изменением N 1)	М. Минрегион России 2011	Электронный ресурс	<a href="http://docs.cntd.ru/document/1200084089">http://docs.cntd.ru/document/1200084089</a>
О.2		СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*).	М. Минрегион России 2012	Электронный ресурс	<a href="https://standartgost.ru/g/СП_63.13330.2012">https://standartgost.ru/g/СП_63.13330.2012</a>
О.3	Губанов В.В.	Конспект лекций по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»	Макеевка: ДонНАСА, 2017 г. – 67 с.	Электронный ресурс, 25 экз.	
О.4	Губанов В.В., Каширина Н.А.	Учебно-методическое пособие для практических занятий по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»	Макеевка: ДонНАСА, 2017 г. – 43 с.	Электронный ресурс, 25 экз.	

###### Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Название	Издательство, год	Кол-во	Примечание
Д.1	Лебедь Е.В.	Компьютерные технологии в проектировании пространственных металлических каркасов зданий	М.: МГСУ, ЭБС АСВ, 2017	Электронный ресурс	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72593.html">http://www.iprbookshop.ru/72593.html</a> .—

				курс	ЭБС «IPR- «IPR- books»
Д.2	Колоколов С.Б.	Практикум по металлическим конструкциям	ОГУ, ЭБС АСВ, ИПК «Университет», 2016	Электронный ресурс	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69928.html">http://www.iprbookshop.ru/69928.html</a> .— ЭБС «IPR-books»
Д.3	Губанов В.В., Каширина Н.А.	Учебно-методическое пособие для выполнения курсового проекта по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»	Макеевка: ДонНАСА, 2017 г. – 61 с.	Электронный ресурс, 25 экз.	
Д.4	Губанов В.В.	Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»	Макеевка: ДонНАСА, 2017 г. – 16 с.	Электронный ресурс, 25 экз.	

#### Электронные образовательные ресурсы

Э.1	<a href="http://dl.donnasa.ru/course/view.php?id=958">http://dl.donnasa.ru/course/view.php?id=958</a>
Э.2	<a href="http://dl.donnasa.ru/course/view.php?id=957">http://dl.donnasa.ru/course/view.php?id=957</a>
Э.3	<a href="http://www.zodchii.ws/">http://www.zodchii.ws/</a>
Э.4	<a href="http://www.lira.com.ua/">http://www.lira.com.ua/</a>
Э.5	<a href="http://dbn.at.ua/">http://dbn.at.ua/</a>
Э.6	<a href="http://scadsoft.com">http://scadsoft.com</a>
Э.7	На портале СДО ДонНАСА размещены дистанционные курсы: «Металлические конструкции»

## 2. РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ОБУЧАЮЩИЕ, СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ, КОНТРОЛИРУЮЩИЕ И ПРОЧИЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ

П.1	«LIRA SAPR 2017» (ауд. 412)
П.2	Autodesk AutoCAD (ауд. 412)
П.3	Графический пакет MS Office 2010 (ауд. 412)
П.4	Программа для проектирования зданий “Revit Architecture” (ауд. 412)

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» обеспечена

1	Мультимедийный проектор (ауд. 408, конференц-зал)
2	Ноутбук (ауд. 408, конференц-зал)

## **V. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

Оценочные средства по дисциплине разработаны в соответствии с "Положением о фонде оценочных средств в ГОУ ВПО ДонНАСА" и являются неотъемлемой частью данной рабочей программы дисциплины.

Детальное изложение оценочных средств – см. Фонд оценочных средств.



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДОБЕАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ»**

Факультет: строительный

Кафедра: «Металлические конструкции и сооружения»

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.ОД.11 «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»**

Направление подготовки **СПОИИ ВО магистратуры 08.04.01 Строительство**

Магистерская программа **«Теория и проектирование зданий и сооружений (металлические конструкции)»**

Магистр

квалификация (степень) выпускника

**УТВЕРЖДЁН**

на заседании кафедры

«26» 06 2017 г.,

протокол № 11 / 16-17

/ Заведующий кафедрой

Горохов Е.В.

(Ф.И.О.)

(подпись)

Макеевка 2017 г.

# ПАСПОРТ

## фонда оценочных средств ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»

#### 1. Модели контролируемых компетенций:

1.1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины (2 семестр):

Индекс	Формулировка компетенции
ПК-1	способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование.
ПК-2	владение методами оценки инновационного потенциала, риска коммерциализации проекта, технико-экономического анализа проектируемых объектов и продукции.
ПК-3	обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования
ПК-4	способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования;
ПК-7	способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности.

1.2. Сведения об иных дисциплинах (преподаваемых, в том числе на других кафедрах) и участвующих в формировании данных компетенций.

1.2.1. Компетенция **ПК-1** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;

Б1.В.ОД.4 Геодезическое обеспечение строительства уникальных зданий и сооружений;

Б1.В.ОД.5 Здания и сооружения в сложных инженерно-геологических и горно-геологических условиях;

Б1.В.ОД.9 Расчет и проектирование зданий и сооружений;

Б1.В.ОД.11 Расчет и проектирование многоэтажных зданий;

Б1.В.ДВ.2.2 Реконструкция зданий;

Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;

ФТД.2 Обеспечение пожарной безопасности и огнестойкости зданий и сооружений;

Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная).

1.2.2. Компетенция **ПК-2** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;

Б1.В.ОД.3 Учет, налогообложение и государственное регулирование строительства;

Б1.В.ОД.8 Инновационный менеджмент;

Б1.В.ОД.9 Расчет и проектирование зданий и сооружений;

Б1.В.ОД.11 Расчет и проектирование многоэтажных зданий;

- Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
- Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная).

1.2.3. Компетенция **ПК-3** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
- Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве;
- Б1.В.ОД.1 Строительная физика;
- Б1.В.ОД.5 Здания и сооружения в сложных инженерно-геологических и горно-геологических условиях;
- Б1.В.ОД.6 Компьютерные технологии в науке и профессиональной деятельности;
- Б1.В.ОД.9 Расчет и проектирование зданий и сооружений;
- Б1.В.ОД.11 Расчет и проектирование многоэтажных зданий;
- Б1.В.ДВ.1.1 Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений;
- Б1.В.ДВ.1.2 Основы проектирования по Еврокод 3;
- Б1.В.ДВ.2.1 Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений;
- Б1.В.ДВ.2.2 Реконструкция зданий;
- Б1.В.ДВ.4.2 Теоретические и практические основы обеспечения надежности и конструкций;
- Б1.В.ДВ.5.2 Особенности расчета , проектирования и эксплуатации уникальных зданий и сооружений;
- Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
- Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная).

1.2.4. Компетенция **ПК-4** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
- Б1.Б.7 Информационные технологии в строительстве;
- Б1.В.ОД.2 Технология возведения уникальных зданий и инженерных сооружений;
- Б1.В.ОД.4 Геодезическое обеспечение строительства уникальных зданий и сооружений;
- Б1.В.ОД.5 Здания и сооружения в сложных инженерно-геологических и горно-геологических условиях;
- Б1.В.ОД.9 Расчет и проектирование зданий и сооружений;
- Б1.В.ОД.11 Расчет и проектирование многоэтажных зданий;
- Б1.В.ДВ.1.1 Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений;
- Б1.В.ДВ.4.2 Теоретические и практические основы обеспечения надежности и конструкций;
- Б1.В.ДВ.5.2 Особенности расчета , проектирования и эксплуатации уникальных зданий и сооружений;
- Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
- Б2.П.3 Преддипломная практика (выездная);
- Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

1.2.5. Компетенция **ПК-7** формируется в процессе изучения дисциплин (прохождения практик):

- Б1.Б.2 Методология и методы научных исследований;
- Б1.Б.3 Специальные разделы высшей математики;
- Б1.Б.4 Математическое моделирование;
- Б1.В.ОД.9 Расчет и проектирование зданий и сооружений;
- Б1.В.ОД.11 Расчет и проектирование многоэтажных зданий;
- Б1.В.ДВ.1.1 Испытание и обследование конструкций, зданий и сооружений;

- Б1.В.ДВ.4.1 Численное моделирование пространственных конструкций и сооружений с применением методов теории упругости и пластичности;
- Б1.В.ДВ.5.1 Теория взаимодействия зданий и сооружений с деформируемым основанием;
- Б1.В.ДВ.5.2 Особенности расчета, проектирования и эксплуатации уникальных зданий и сооружений;
- Б3.Г.1 Подготовка и сдача государственного экзамена;
- Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская, стационарная);
- Б3.Д.1 Подготовка и защита магистерской диссертации.

## **2. В результате изучения дисциплины «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» обучающийся должен:**

### **2.1. Знать:**

- требования к многоэтажным зданиям;
- особенности конструктивных систем зданий и их взаимосвязь с действующими нагрузками и технологическими процессами;
- требования к компоновке каркаса многоэтажных зданий;
- правила составления расчетных схем и определения расчетных усилий;
- принципы работы изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов каркаса;
- принципы передачи усилий в узлах; правила расчета и конструирования элементов каркаса.
- конструктивные особенности основных металлических конструкций многоэтажных зданий;
- виды соединений металлических элементов и их действительную работу; основную нормативную и техническую документацию по проектированию.

### **2.2. Уметь:**

- анализировать конструктивные системы здания;
- определять действующие нагрузки;
- учитывать особенности ветрового воздействия;
- выбирать конструктивные системы здания;
- пользоваться расчетными комплексами на основе МКЭ. воздействия;
- использовать действующие нормативные документы, техническую и справочную литературу при выполнении расчетов и проектирования;
- рассчитывать и конструировать основные металлические конструкции зданий;
- разрабатывать и использовать в практической деятельности рабочие чертежи металлических конструкций стадий КМ и КМД.

### **2.3. Владеть:**

- методиками выбора конструктивных систем зданий, схем размещения связевых систем и типов основных несущих элементов каркаса;
- методиками выбора схем соединения элементов;
- методами численного расчета плоских и пространственных систем многоэтажных зданий
- методиками расчета и конструирования элементов каркаса многоэтажного здания, а также узлов сопряжения элементов;
- навыками проектирования стальных конструкций при различных воздействиях;
- методами расчета металлических конструкций, в том числе с применением расчетных комплексов;
- навыками разработки чертежей стальных конструкций.

### 3. Программа оценивания контролируемой компетенции:

№	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или её части)	Планируемые результаты освоения компетенции	Наименование оценочного средства**
1	2	3	4	5
1.	<p><b>Раздел 1. Общие положения расчета и проектирования многоэтажных зданий</b></p> <p>Тема 1. Общая характеристика многоэтажных зданий.</p> <p>Тема 2. Классификация нагрузок и воздействий на многоэтажные здания.</p> <p>Тема 3. Конструктивные системы многоэтажных зданий.</p>	ПК-1; ПК-2 ПК-4.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования к многоэтажным зданиям;</li> <li>– особенности конструктивных систем зданий и их взаимосвязь с действующими нагрузками и технологическими процессами.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать конструктивные системы здания;</li> <li>– определять действующие нагрузки;</li> <li>– учитывать особенности ветрового воздействия.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками выбора конструктивных систем зданий, схем размещения связевых систем и типов основных несущих элементов каркаса.</li> </ul>	Тест
2.	<p><b>Раздел 2. Расчет каркаса многоэтажного здания.</b></p> <p>Тема 4. Компоновка каркаса и принципы расчета каркаса.</p> <p>Тема 5. Глобальный расчет внутренних усилий в каркасе многоэтажного здания.</p>	ПК-3; ПК-4; ПК-7	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– требования к компоновке каркаса многоэтажных зданий;</li> <li>– правила составления расчетных схем и определения расчетных усилий.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать конструктивные системы здания;</li> <li>– пользоваться расчетными комплексами на основе МКЭ.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методиками выбора схем соединения элементов;</li> <li>– методами численного расчета плоских и пространственных систем многоэтажных зданий.</li> </ul>	Модульный контроль

1	2		4	5
3.	<p><b>Раздел 3. Расчет и проектирование элементов каркаса и узлов.</b>  Тема 6. Расчет и проектирование ригелей многоэтажных зданий.  Тема 7. Расчет и проектирование колонн.  Тема 8. Конструктивные решения и расчет узлов сопряжения ригеля с колонной..  Тема 9. Расчет и проектирование стыков и баз колонн.</p>	ПК-3; ПК-4; ПК-7.	<p><b>Знать:</b>  – принципы работы изгибаемых и внецентренно-сжатых элементов каркаса;  – принципы передачи усилий в узлах; правила расчета и проектирования элементов каркаса.  <b>Уметь:</b>  – использовать действующие нормативные документы, техническую и справочную литературу при выполнении расчетов и проектирования.  <b>Владеть:</b>  – методиками расчета и проектирования элементов каркаса многоэтажного здания, а также узлов сопряжения элементов.</p>	Модульный контроль
4.	<p><b>Раздел 4. Практические занятия</b>  Тема 10. Порядок выбора конструктивной системы многоэтажного здания.  Тема 11. Определение постоянных, ветровых и полезных нагрузок на здание.  Тема 12. Составление расчетной схемы.  Тема 13. Статический расчет.  Тема 14. Расчет ригелей.  Тема 15. Расчет колонн сплошного сечения.  Тема 16. Расчет и узла сопряжения ригеля с колонной  Тема 17. Расчет и проектирование стыков и базы колонны.</p>	ПК-1; ПК-2. ПК-3; ПК-4; ПК-7	<p><b>Знать:</b>  – конструктивные особенности основных металлических конструкций многоэтажных зданий;  – виды соединений металлических элементов и их действительную работу; основную нормативную и техническую документацию по проектированию.  <b>Уметь:</b>  – рассчитывать и проектировать основные металлические конструкции зданий;  – разрабатывать и использовать в практической деятельности рабочие чертежи металлических конструкций стадий КМ и КМД.  <b>Владеть:</b>  – навыками проектирования стальных конструкций при различных воздействиях;  – методами расчета металлических конструкций, в том числе с применением расчетных комплексов;  – навыками разработки чертежей стальных конструкций.</p>	Решение практических задач

1	2	3	4	5
5.	<b>Раздел 5. Курсовой проект</b> Тема 18. Проектирование каркаса многоэтажного здания	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4 ПК-7	<b>Знать:</b> – основные принципы расчета и проектирования каркасов многоэтажных зданий. <b>Уметь:</b> – выполнять расчеты несущей способности элементов и узлов здания. <b>Владеть:</b> – основами навыками и методиками определения усилий; – методами расчета и проектирования ригелей, колонн и их узлов сопряжения.	Решение практических задач

#### 4. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющие компетенции	Оценка сформированности компетенции					
	«неудовлетворительно» /34-0/F	«неудовлетворительно» /59-35/FX	«удовлетворительно»/69-60/E /70-74/D	«хорошо» /79-75/C	«хорошо» /89-80/B	«отлично» /100-90/A
Полнота знаний	Не верные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований	Даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок	Даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок	Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок	Даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей
Умения	Полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще	Слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	Достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	В целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты, результаты НИР	Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты, результаты НИР
Владение навыками	Не продемонстрировал	Не продемонстрировал	Владеет опытом готовно-	Владеет средним опытом	Владеет опытом и доста-	Владеет опытом и выра-

	навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий	сти к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно	готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству	точно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия	женностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия
Обобщенная оценка сформированности компетенций	Компетенции не сформированы	Значительное количество компетенций не сформировано	Все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне	Все компетенции сформированы на среднем уровне	Все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне	Все компетенции сформированы на высоком уровне
Уровень сформированности компетенций	<b>Нулевой</b>	<b>Минимальный</b>	<b>Пороговый</b>	<b>Средний</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Высокий</b>

## 5. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений и навыков

### 5.1. Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Классификация многоэтажных зданий.
2. Требования к многоэтажным зданиям.
3. Особенности объемно-планировочных решений многоэтажных зданий.
4. Общая характеристика несущих элементов многоэтажных зданий.
5. Типы ограждающих конструкций многоэтажных зданий.
6. Типы перекрытий многоэтажных зданий.
7. Типы фундаментов многоэтажных зданий.
8. Порядок проектирования многоэтажных зданий.
9. Виды ветровых нагрузок на многоэтажные здания.
10. Отличие каркасных и бескаркасных многоэтажных зданий.
11. Типы и характеристика рамных систем многоэтажных зданий.
12. Типы и характеристика связевых систем многоэтажных зданий.
13. Особенности смешанных конструктивных систем многоэтажных зданий.
14. Особенности порталных и мостовых систем многоэтажных зданий.
15. Принцип работы связевых систем многоэтажных зданий.
16. Принцип работы рамных систем многоэтажных зданий.
17. Типы сечения ригелей.
18. Типы сечения колонн.
19. Типы шарнирных узлов крепления ригеля к колоннам.
20. Типы жестких узлов крепления ригеля к колоннам.
21. Типы узлов стыковки колонн.
22. Типы шарнирных баз колонн.
23. Типы баз при жестком креплении колонн.



24. Компоновка конструктивной системы многоэтажных зданий в плане.
25. Компоновка перекрытий многоэтажных зданий.
26. Компоновка конструктивной системы многоэтажных зданий по высоте.
27. Определение нагрузки от собственного веса на многоэтажное здание
28. Определение полезной нагрузки на многоэтажное здание
29. Определение средней составляющей ветровой нагрузки на многоэтажное здание.
30. Определение динамической ветровой нагрузки на многоэтажное здание
31. Предельные состояния первой группы для многоэтажных зданий
32. Предельные состояния второй группы для многоэтажных зданий
33. Предельные состояния многоэтажных зданий, связанные с динамической работой.
34. Порядок построения расчетной схемы многоэтажного здания.
35. Методы общего расчета многоэтажных зданий.
36. Динамические характеристики многоэтажных зданий.
37. Проверки прочности ригеля.
38. Порядок подбора сечения ригеля.
39. Проверка устойчивости центрально сжатой колонны
40. Проверка устойчивости внецентренно-сжатой колонны в плоскости действия момента
41. Проверка устойчивости внецентренно-сжатой колонны из плоскости действия момента
42. Порядок подбора сечения центрально сжатой колонны
43. Порядок подбора сечения внецентренно-сжатой колонны
44. Усиление стенки колонны в месте примыкания ригеля
45. Порядок расчета шарнирного узла крепления ригеля к колоннам с опорным ребром
46. Порядок расчета шарнирного узла крепления ригеля к колоннам с выступающим ребром.
47. Порядок расчета жесткого сварного узла крепления ригеля к колоннам
48. Порядок расчета жесткого фланцевого узла крепления ригеля к колоннам
49. Порядок расчета жесткого узла крепления ригеля к колоннам на накладках.
50. Расчет жесткого узла крепления колонны к фундаменту с плоской опорной плитой.
51. Расчет жесткого узла крепления колонны к фундаменту с ребрами
52. Расчет шарнирной базы колонны

## 5.2. Тематика курсовых работ:

**Целью** курсового проекта является приобретение практических навыков разработки проекта каркаса многоэтажных зданий, самостоятельного решения инженерных задач, развитие творческих способностей и умение пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

**Темой** курсового проекта по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» является «Проектирование каркаса многоэтажного здания».

**Исходные данные на проектирование.** В задание на разработку курсового проекта входят:

- количество и высота этажей;
- конфигурация в плане;
- размеры в плане;
- район строительства.

**Графическая часть** курсового проекта состоит из трех листов формата А3 и содержит следующие материалы:

- схемы расположения элементов (планы и разрезы КМ), ведомость элементов;
- узел соединения ригеля с колонной;

- стык колонн;
- база колонны.

**Основные разделы пояснительной записки:**

- исходные данные для разработки проекта;
- компоновка колонн и ригелей;
- компоновка связевых систем;
- сбор нагрузок;
- расчетная схема каркаса;
- расчет и определение внутренних усилий;
- подбор сечения ригеля;
- подбор сечения колонны;
- расчет узла крепления ригеля к колонне;
- расчет базы колонны.

**5.3. Типовые задания для тестирования**

1. Рамная система каркаса многоэтажного здания

- А. Состоит из колонн и балок.
- Б. Состоит из горизонтальных и вертикальных связей.
- В. Необходима для зданий с ядром жесткости.

2. Вертикальная связевая ферма обеспечивает

- А. Восприятие нагрузок от собственного веса.
- Б. Восприятие нагрузок от ветра.
- В. Восприятие полезных нагрузок на перекрытия.

3. Для колонн многоэтажных зданий применяют сечения в виде

- А. Перфорированных двутавров.
- Б. Сварных и прокатных двутавров.
- В. Углков и швеллеров.

4. Основной принцип компоновки здания

- А. Упрощение конструктивной формы.
- Б. Минимизация вертикальных деформаций.
- В. Минимизация ветровой нагрузки.

5. Наибольшей жесткостью обладает здание с размещением связевых ферм

- А. В центре здания в виде креста.
- Б. В центре здания в виде ствола.
- В. По наружным стенам.

#### 5.4. Типовые билеты для модульного контроля

Билет №   1  .

№ п/п	Вопрос
1.	Какие сечения используются для колонн многоэтажных зданий и в чем их отличия?
2.	Как осуществляется разбиение каркаса на отправочные и монтажные элементы?
3.	Как выбирается конструктивное решение базы колонны?

Билет №   2  .

№ п/п	Вопрос
1.	Какие типы балок и ферм применяют для ригелей в многоэтажных зданиях в зависимости от конструктивного решения каркаса?
2.	В чем состоят особенности работы полужестких соединений ригеля к колонне?
3.	Из каких элементов состоит и как рассчитывается фланцевый стык в колоннах?

Билет №   3  .

№ п/п	Вопрос
1.	Какие типы балок и ферм применяют для ригелей в многоэтажных зданиях в зависимости от конструктивного решения каркаса?
2.	В чем состоят особенности работы полужестких соединений ригеля к колонне?
3.	Из каких элементов состоит и как рассчитывается фланцевый стык в колоннах?

Билет №   4  .

№ п/п	Вопрос
1.	Какие основные требования предъявляются к каркасам многоэтажных зданий?
2.	Как определяются постоянные нагрузки на каркас здания?
3.	Какие типы решеток используются для связевых систем и в чем их особенности?

## 5.5. Типовой экзаменационный билет:

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»  
Направление подготовки магистратуры 08.04.01 Строительство  
Магистерская программа

«Теория и проектирование зданий и сооружений (металлические конструкции)»

№ п/п	Вопрос
1.	Особенности объемно-планировочных решений многоэтажных зданий.
2.	Типы шарнирных баз колонн.
3.	Усиление стенки колонны в месте примыкания ригеля.

Утверждено на заседании кафедры «Металлические конструкции и сооружения»  
Протокол от "26" июня 2017 г., № 11/16-17

Зав.кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Горохов Е.В.  
(фамилия и инициалы)

Лектор

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Губанов В.В.  
(фамилия и инициалы)

## 6. Формирование балльной оценки по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»

При организации обучения по кредитно-модульной системе для определения уровня знаний студентов используется модульно-рейтинговая система их оценки, которая предполагает последовательное и систематическое накопление баллов за выполнение всех запланированных видов работ.

В соответствии с "Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов при кредитно-модульной системе организации учебного процесса в Донбасской национальной академии строительства и архитектуры" (от 30.11.2015 г.) распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

– для дисциплин с промежуточной аттестацией в форме «экзамен»

Виды работ	Максимальное количество баллов
Посещаемость	10
Текущий контроль	40
Модульный контроль	40
Творческий рейтинг	10
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>
Промежуточная аттестация (экзамен / зачёт с оценкой)	40*

\* - проводится в случае:

- 1) несогласия студента с итоговой семестровой оценкой, соответствующей диапазону накопительных баллов 60-89, и желания её повысить;
- 2) если сумма накопительных баллов составляет диапазон 35-59 при условии выполнения в полном объеме заданий текущего контроля.

### 1. Посещаемость

В соответствии с утвержденным учебным планом по направлению 08.03.01 "Строительство", Магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений (металлические конструкции)», по дисциплине предусмотрено:

- семестр второй – 8 лекционных и 8 практических занятий, всего 16. За посещение одного занятия студент набирает  $10/16=0,63$  балла.

### 2. Текущий и модульный контроль

Расчет баллов по результатам текущего и модульного контроля во втором семестре:

Наименование раздела/ темы, выносимых на контроль	Форма проведения контроля		Количество баллов, максимально	
	текущий контроль	модульный контроль	текущий контроль	модульный контроль
Тема 1-9	Тест	Ответ на билет текущего контроля	20	40
Тема 10-17	Защита практических работ		20	
<b>Всего</b>			<b>40</b>	<b>40</b>

### 3. Творческий рейтинг

Распределение баллов осуществляется по решению методической комиссии кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляются в виде следующей таблицы:

Наименование раздела / темы дисциплины	Вид работы	Количество баллов
Тема 5. Глобальный расчет внутренних усилий в каркасе многоэтажного здания. Особенности компьютерного моделирования каркасов. Плоские и пространственные системы. Работа узлов в каркасе, составляющие расчетной схемы. Пределные состояния многоэтажных зданий Тема 8. Конструктивные решения и расчет узлов сопряжения ригеля с колонной. Типы узлов и их работа. Принципы расчета узлов. Проектирование шарнирных, жестких и гибких узлов	Подготовка научной публикации в соавторстве с преподавателем; написание реферата	5
	Подготовка и выступление с докладом на студенческой научной конференции	5
<b>ИТОГО</b>		<b>10</b>

#### 4. Промежуточная аттестация

Экзамен по результатам изучения учебной дисциплины «Расчет и проектирование многоэтажных зданий» осуществляется в письменной форме по экзаменационным билетам, включающим три теоретических вопроса.

Оценка по результатам экзамена выставляется по следующим критериям:

- правильный ответ на первый вопрос – 10 баллов;
- правильный ответ на второй вопрос – 15 баллов;
- правильный ответ на третий вопрос – 15 баллов.

Итого – 40 баллов.

В случае частично правильного ответа на вопрос или решение задачи, студенту начисляется определяемое преподавателем количество баллов.

#### 7. Формирование балльной оценки за курсовой проект по дисциплине «Расчет и проектирование многоэтажных зданий»

Оценка за курсовой проект включает в себя следующие составляющие:

№	Наименование показателя	Количество баллов, максимально
1.	Подробность и качество выполнения расчетов и составления Пояснительной записки	40
2.	Качество выполнения чертежей строительных конструкций здания	20
3.	Защита принятых в проекте конструктивных решений узлов и элементов каркаса..	15
4.	Обоснование использованных методик расчета и конструирования	15
5.	Расчет и технико-экономическое сравнение вариантов конструктивных решений отдельных элементов каркаса (ригелей, колонн или узлов)	10
	<b>Всего</b>	<b>100</b>

Соответствие 100-балльной шкалы оценивая академической успеваемости государственной шкале и шкале ECTS приведено ниже

СУММА БАЛЛОВ	ШКАЛА ECTS	Оценка по государственной шкале	
		экзамен	зачёт
90-100	A	"отлично" (5)	"зачтено"
80-89	B	"хорошо" (4)	
75-79	C		
70-74	D	"удовлетворительно" (3)	
60-69	E		
35-59	FX	"неудовлетворительно" (2)	"не зачтено"
0-34	F		

### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ изм. стр.	Содержание изменений	Утверждение на заседании кафедры (протокол № __ от ____)	Подпись лица, внесшего изменения
1		РПД актуально на 2018/19 уч.г	№01/18-19 от 30.08.2018	