



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
О.С. Логунова  
«11» октября 2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ

Направление подготовки  
07.03.01 Архитектура

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт	<i>строительства, архитектуры и искусства</i>
Кафедра	<i>проектирования зданий и строительных конструкций</i>
Курс	3
Семестр	6

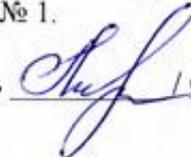
Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом МОиН РФ от 21 апреля 2016 г. № 463.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования зданий и строительных конструкций «5» октября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / В.Б. Гаврилов /

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / О.С. Логунова /

Согласовано:  
Зав. кафедрой Архитектуры

 О.А. Ульчицкий

Рабочая программа составлена:

доцент каф. ПЗиСК

 / Э.Л. Шаповалов /

Рецензент: генеральный директор ООО «НПО Надежность», канд. техн. наук



/ И.В. Матвеев /



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Расчёт конструкций» являются: приобретение знаний и навыков по организации мероприятий по технической экспертизе зданий и сооружений, а так же ознакомление студентов с основными особенностями современного процесса реконструкции гражданских и промышленных зданий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Расчёт конструкций» входит в базовую по учебному плану в вариативную часть блока 1 (Б1. В – вариативная часть) образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в результате изучения дисциплин: «Теоретическая механика», «Теория и методология проектирования».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для освоения таких дисциплин как: «Проектная деятельность», «Архитектурно-строительные технологии», «Реконструкция и реставрация архитектуры Магнитогорска и Южного Урала», «Архитектурное проектирование жилых, общественных зданий и комплексов». Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при прохождении Производственной - преддипломной практики, а так же при подготовке к сдаче и сдаче государственного экзамена, и при выполнении ВКР.

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Расчёт конструкций» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>	
Знать	- основные требования по проектированию несущих конструкций гражданских и промышленных зданий и сооружений.
Уметь	- самостоятельно работать с нормативной, справочной и технической документацией по конструкциям зданий и сооружений.
Владеть	- разрабатывать конструктивные схемы строительных объектов.
<b>ПК-5: способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств</b>	
Знать	- основные положения расчета и конструирования металлических и железобетонных конструкций зданий.
Уметь	- составлять расчетные схемы конструкций зданий с приложением нагрузок на конструкции.
Владеть	- навыками методики расчета конструкций зданий по двум группам предельных состояний.

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 64,9 академических часа;
- аудиторная работа – 64 академических часа;
- внеаудиторная – 0,9 академических часа;
- самостоятельная работа – 43,1 академических часа.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 1. Классификация строительных конструкций.								
1.1. Классификация строительных конструкций: по геометрическому признаку; с точки зрения статики; в зависимости от материала; по напряженно деформированному состоянию. Требования к несущим конструкциям.	6	2		2	4	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	<i>ОПК-1– зув,</i> <i>ПК-5– зув</i>
1.2. Примеры предельных состояний первой и второй групп. Суть расчёта по предельным состояниям.	6	2		6/2И	8	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	<i>ОПК-1– зув,</i> <i>ПК-5– зув</i>
1.3. Основные расчётные формулы при расчете по предельным состояниям.	6	4		12/2И	8	Самостоятельное изучение учебной литературы.	Отчет по самостоятельной работе.	<i>ОПК-1– зув,</i> <i>ПК-5– зув</i>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
ям первой и второй групп.						Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Устный опрос.	
Итого по разделу		8		20/4И	20			
Раздел 2. Работа материалов несущих конструкций под нагрузкой								
2.1. Расчётные сопротивления и модули деформации. Коэффициенты надежности по материалу, по нагрузкам, по ответственности, коэффициент условий работы конструкций.	6	1		6/4И	5,1	Самостоятельное изучение учебной литературы.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	<i>ОПК-1– зув, ПК-5– зув</i>
2.2. Определение нормативных и расчётных сопротивлений материалов конструкций.	6	1		4/2И	6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	<i>ОПК-1– зув, ПК-5– зув</i>
2.3. Классификация нагрузок. Постоянные нагрузки и их виды. Временные нагрузки и их виды. Особые нагрузки. Сочетания нагрузок. Нормативные постоянные и временные нагрузки. Расчётные постоянные и временные нагрузки. Определение	6	2		6/4И	6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	<i>ОПК-1– зув, ПК-5– зув</i>

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
расчётного значения нагрузок.								
2.4. Конструктивная и расчётная схемы конструкций. Расчётные и конструктивные схемы простейших металлических и железобетонных балок на двух опорах. Конструктивные и расчётные схемы простейших металлических и железобетонных колонн и их соединений с балками.	6	4		12/4И	6	Самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Отчет по самостоятельной работе. Устный опрос.	<i>ОПК-1– зув, ПК-5– зув</i>
Итого по разделу		8		28/14И	23,1			
<b>Итого за семестр</b>		<b>16</b>		<b>48/18И</b>	<b>43,1</b>		<b>Зачет</b>	
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>16</b>		<b>48/18И</b>	<b>43,1</b>			

## **5 Образовательные и информационные технологии**

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Расчёт конструкций» используются следующие образовательные технологии:

**1. Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Применяемые формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

**2. Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

**3. Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Интерактивность подразумевает субъективные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Применяемы формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия.

**4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией; практическое занятие в форме презентации.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа включает в себя самостоятельное изучение учебной литературы. Подготовка к лекционным и практическим занятиям.

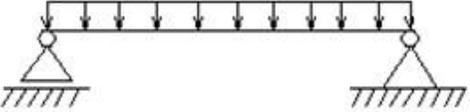
Студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

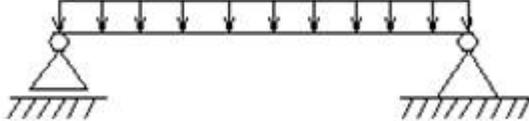
Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение конструкторских задач по подбору оптимального поперечного сечения балок и колонн в балочной клетке многопролетного покрытия из сварных и прокатных профилей при условии заданной нагрузке.

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1: умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>		
Знать	- основные требования по проектированию несущих конструкций гражданских и промышленных зданий и сооружений.	<p style="text-align: center;"><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация строительных конструкций.</li> <li>2. Материалы для строительных конструкций.</li> <li>3. Основные требования при проектировании строительных конструкций.</li> <li>4. Группы расчетных предельных состояний.</li> <li>5. Нормативные и расчетные сопротивления материалов и нагрузок.</li> <li>6. Расчетные сопротивления стали. Классы и марки стали.</li> <li>7. Сталь. Сортамент профилей и проката.</li> <li>8. Железобетон. Классы прочности. Арматура.</li> <li>9. Древесина. Расчетные сопротивления.</li> <li>10. Классификация нагрузок и воздействий.</li> <li>11. Нормативные и расчетные нагрузки.</li> </ol>
Уметь	- самостоятельно работать с нормативной, справочной и технической документацией по конструкциям зданий и сооружений.	<p style="text-align: center;"><b>Практическое задание</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить нагрузку с грузовой площади балочной клетки нормального типа. Исходные данные:             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шаг колонн в продольном направлении А, –12 м;</li> <li>2. Шаг колонн в поперечном направлении В, – 6 м;</li> <li>3. Размеры площадки в плане 3А ×3В.</li> <li>4. Постоянная нормативная нагрузка <math>q_n</math>, кН/м<sup>2</sup> – 1,1; 1,2;</li> <li>5. Временная нормативная нагрузка <math>p_n</math>, кН/м<sup>2</sup> – 10; 12; 14.</li> </ol> </li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Владеть	- разрабатывать конструктивные схемы строительных объектов.	<p><b>Практическое задание</b></p> <p>1. Проверить прочность сечения прокатной балки. Исходные данные:</p>  <p><math>M_x = 51,8 \text{ кНм}</math>; <math>Q_{\max} = 32,5 \text{ кН}</math>; Двутавровая балка №20: <math>I_x = 1840 \text{ см}^4</math>; <math>W_x = 184 \text{ см}^3</math>; <math>L = 6 \text{ м}</math> материал С245.</p>
<b>ПК-5 способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств</b>		
Знать	- основные положения расчета и конструирования металлических и железобетонных конструкций зданий.	<p><b>Теоретические вопросы</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>12. Конструктивные и расчетные схемы зданий.</li> <li>13. Основы расчеты конструкций работающих на сжатие.</li> <li>14. Расчет центрально-сжатых колонн.</li> <li>15. Расчетные длины колонн. Гибкости элементов.</li> <li>16. Основы расчеты конструкций работающих на изгиб.</li> <li>17. Расчет балок на прочность и жесткость.</li> <li>18. Классификация ферм. Конструктивные решения очертания и системы решеток.</li> <li>19. Генеральные размеры фермы.</li> <li>20. Расчет элементов стропильной фермы.</li> </ol>
Уметь	- составлять расчетные схемы конструкций зданий с приложением нагрузок на конструкции.	<p><b>Практическое задание</b></p> <p>1. Проверить прочность сечения заданного сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой. Исходные данные: Балка : <math>M = 140 \text{ кН}\cdot\text{м}</math>; размеры сечения: <math>b = 250 \text{ мм}</math>, <math>h = 500 \text{ мм}</math>, <math>b'_f = 600 \text{ мм}</math>, <math>h'_f =</math></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		60 мм; бетон тяжелый класса В25; арматура 4Ø16 А500.
Владеть	- навыками методики расчета конструкций зданий по двум группам предельных состояний.	<p><b>Практическое задание</b></p> <p>1. Проверить жесткость балки по 2-й группе предельных состояний.</p> <p>Исходные данные:</p>  <p><math>M_x = 34,6</math> кНм; <math>Q_{\max} = 92,5</math> кН; Двутавр 35Ш1: <math>I_x = 19790</math> см<sup>4</sup>; <math>W_x = 1171</math> см<sup>3</sup>; <math>S_x = 651</math> см<sup>3</sup>; <math>L = 7</math> м; материал С245.</p>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Расчёт конструкций» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, степень сформированности умений и навыков, проводится в форме зачета по итогам семестра.

### **Показатели и критерии оценивания зачета**

Оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Москалев, Н.С. Металлические конструкции, включая сварку [Электронный ресурс] : Учебник / Н.С. Москалев, Я.А. Пронозин, В.С. Парлашкевич, Н.Д. Корсун - М.: Издательство АСВ, 2016. -352 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300317.html> - Загл. с экрана.
2. Кумпяк, О.Г. Железобетонные и каменные конструкции [Электронный ресурс]: Учебник / О.Г. Кумпяк. – Издание 2-е, доп. и перераб. М: Издательство АСВ, 2016. – Режим доступа: <http://studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300393.html>- Загл. с экрана.
3. Емельянов, О.В. Балочные клетки нормального типа [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Емельянов, С.А. Ницета ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3222.pdf&show=dcatalogues/1/136761/3222.pdf&view=true>. - Макрообъект.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.П. Мандриков. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1315-7. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9466> - Загл. с экрана.
2. Нехаев, Г.А. Металлические конструкции в примерах и задачах [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Г.А. Нехаев, И.А. Захарова - М. : Издательство АСВ, 2010. – 128 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937169.html> - Загл. с экрана.
3. Абашин, Е.Г. Расчет и проектирование железобетонных конструкций многоэтажного производственного здания [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Е.Г. Абашин. – Орел: ОрелГАУ, 2016. – 63 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91686> - Загл. с экрана.

### в) Методические указания:

1. Кришан, А.Л. Примеры оформления рабочих чертежей железобетонных конструкций многоэтажного промышленного здания [Текст]: методические указания / А.Л. Кришан, А.И. Сагадатов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. Техн. ун-та им. Г.И.Носова, 2010.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	Бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-300-18 от 21.03.2018	28.01.2020
7Zip	Свободно распространяемое	Бессрочно

1. Электронно-библиотечные системы ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76738>

2. Электронно-библиотечная система «Юрайт» – Режим доступа: <https://biblioonline.ru/>

3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

5. Справочная система «BOOK.ru» - Режим доступа: <https://www.book.ru/>

6. Электронно-библиотечная система Издательства Лань – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.
Помещения для самостоятельной работы	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.