



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

РАСЧЁТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

наименование дисциплины (модуля)

08.03.01 Направление подготовки (специальность)
цифра Строительство
наименование направления подготовки (специальности)

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленное и гражданское строительство
наименование направленности (профиля) подготовки (специализации)

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

строительства, архитектуры и искусства
проектирования зданий и строительных конструкций
4
7

Магнитогорск

2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВОпо направлению подготовки (специальности) 08.03.01Строительство, утвержденного приказом МОиН РФ от 12марта2015 г. № 201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования зданий и строительных конструкций «05» 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 /

Рабочая программа составлена:

доцентом каф. ПЗиСК, канд. техн. наук

 / В.Б. Гаврилов /

Рецензент:

директор ООО НПО «Надёжность», канд. техн. наук



 / И.В. Матвеев /

1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Расчёт и конструирование зданий и сооружений» являются: наделение студентов теоретическими знаниями в области современных методов конструирования и расчета зданий с учетом статических и динамических составляющих нагрузок, воздействующих на несущие строительные конструкции; выработка навыков практического использования полученных знаний в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.03.01 Строительство.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Расчёт и конструирование зданий и сооружений» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы (Б1.В.ДВ – дисциплины по выбору вариативной части) и является основополагающей частью профессиональной подготовки бакалавра-строителя.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения дисциплин: «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительные материалы», «Строительная физика», «Соппротивление материалов», «Строительная механика», «Механика грунтов», «Металлические конструкции включая сварку», «Основы автоматизированного проектирования строительных конструкций», «Архитектура зданий», «Конструкции из дерева и пластмасс».

Знания и умения, полученные студентами при изучении дисциплины, необходимы при изучении дисциплины «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий», а также при прохождении Производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и при выполнении ВКР.

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

В результате освоения дисциплины «Расчёт и конструирование зданий и сооружений» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-2: Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	
Знать	<ul style="list-style-type: none">– основные принципы создания конструктивных схем несущих конструкций зданий и их элементов;– конструктивные особенности основных железобетонных и каменных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений и способы их отражения в процессе компьютерного моделирования;– основные принципы группирования нагрузок и логических связей между этими группами.
Уметь	<ul style="list-style-type: none">– создавать расчетные схемы и вести статические и динамические расчеты строительных конструкций с использованием современных конечно-элементных программных комплексов;– анализировать результаты компьютерного расчета и корректировать

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>расчетную схему в соответствии с этими результатами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать необходимые методы расчета и прикладные программы для решения задач проектирования; – определять напряженно-деформированное состояние конструкций сооружений при действии динамических нагрузок.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками использования современных конечно-элементных программных комплексов для расчетов строительных конструкций и оценки полученных результатов расчета несущих конструкций зданий и сооружений.
<p>ПК-3: Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные принципы работы с программным комплексом (комплексами).
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять общие и конструктивные расчеты элементов расчетной схемы на основе нормативных и справочных документов по расчету и проектированию конструкций зданий и сооружений; – систематизировать полученную информацию и оформлять ее в виде отчетов, пригодных для использования в дальнейшем проектировании.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыки применения методов расчёта конструкций при действии различных нагрузок.

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц 252 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 91,9 акад. часа:
 - аудиторная – 90 акад. часов;
 - внеаудиторная – 1,9 акад. часа;
- самостоятельная работа – 160,1 акад. часа.

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				
1. Этапы проектирования. Основные нормативно-правовые аспекты	7	2		2	4	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос	ПК-2 – з ПК-3 – з
2. Конструктивные схемы зданий, их классификация	7	2		4	6	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зу ПК-3 – зу
3. Напряженное состояние несущих элементов. Расчетные модели. Типы связей	7	2		6/2И	6	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зу ПК-3 – зу

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				
4. Программные комплексы для расчетов на прочность, устойчивость, колебания	7	2		6/2И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зув ПК-3 – зув
5. Статический и динамический расчет зданий и сооружений	7	4		6/2И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зув ПК-3 – зув
6. Расчеты с учетом этапов возведения. Расчеты на прогрессирующее разрушение	7	4		6/2И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зув ПК-3 – зув
7. Результаты расчета и их оценка	7	4		6/2И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зув ПК-3 – зув

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				
8. Расчет тонкостенных пространственных конструкций зданий и сооружений	7	6		6/4И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зув ПК-3 – зув
9. Расчет различных пространственных стержневых систем и в сочетании с плитами	7	6		6/4И	20	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зув ПК-3 – зув
10. Расчет свай в среде объемных элементов с характеристиками конкретных грунтов	7	4		6/4И	24,1	Самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к лекционным и практическим занятиям; выполнение индивидуальной работы	Отчет по самостоятельной работе; устный опрос; проверка индивидуальной работы	ПК-2 – зув ПК-3 – зув
Итого за семестр	7	36		54/22И	160,1		Зачет	
Итого по дисциплине		36		54/22И	160,1			

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 и конструирование зданий и сооружений» 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).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

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

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной, общественной деятельности. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. Игровые технологии – организация образовательного процесса, основанная на реконструкции моделей поведения в рамках предложенных сценарных условий.

Применяемые формы учебных занятий с использованием игровых технологий:

Ролевая игра – имитация или реконструкция моделей ролевого поведения в предложенных сценарных условиях.

4. 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 рефлексию.

Применяемые формы учебных занятий с использованием технологий проектного обучения:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

5. 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 субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Применяемые формы учебных занятий с использованием интерактивных технологий:

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

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

Применяемые формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к занятиям: поиск и изучение литературы, сбор и анализ иллюстративного материала, подготовка к устному опросу на практике, выполнение практических работ.

Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Расчёт и проектирование зданий и сооружений» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

Выполнение практических работ и индивидуальной работы, ввиду их большой трудоемкости, сложности вычисления и насыщенной графической части, следует планировать таким образом, чтобы нагрузка была распределена равномерно по каждому семестру. Для этого всю расчетную часть работы лучше выполнять в первую половину семестра.

Индивидуальная работа выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При выполнении работы обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

Общая тема индивидуальной работы – «Расчет и проектирование многофункционального здания повышенной этажности». По желанию студента и согласованию с руководителем тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.

Статические расчеты рекомендуется выполнять на ЭВМ с использованием современных программных комплексов («ЛИРА», «МОНОМАХ-САПР» и др.).

Графическую часть проектов следует выполнять на ЭВМ с помощью графических редакторов («Компас», «AutoCAD»).

Преподаватель, проверив работу, может вернуть ее для доработки вместе с письменными замечаниями. Студент должен устранить полученные замечания в установленный срок, после чего работа окончательно оценивается.

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
ПК-2: Владение методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные принципы создания конструктивных схем несущих конструкций зданий и их элементов; – конструктивные особенности основных железобетонных и каменных конструкций промышленных и гражданских зданий и сооружений и способы их отражения в процессе компьютерного моделирования; – основные принципы группирования нагрузок и логических связей между этими группами. 	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (7 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы метода конечных элементов. Атрибуты конечного элемента. 2. Основные принципы выбора расчетных схем. Особенности компьютерного расчета железобетонных конструкций. 3. Задачи, решаемые в процессе моделирования конструкций. 4. Общие сведения об изучаемом программном комплексе. Основные размерности. Используемые системы координат. 5. Окно графического ввода, команды просмотра и фрагментирования, переключатели, управляющие выбором и объектной привязкой. 6. Особенности работы с крупноразмерными задачами. Стратификация и фрагментация. 7. Особенности работы стержневых конструкций в пространственной постановке. 8. Особенности моделирования безбалочных монолитных перекрытий. 9. Особенности моделирования и расчета балочных перекрытий. 10. Способы создания и корректировки геометрии расчетных схем (перемещение, копирование, удаление, добавление элементов).
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – создавать расчетные схемы и вести статические и динамические расчеты строительных конструкций с использованием современных конечно- 	<p style="text-align: center;">Примерные практические задания для зачета (7 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дано: клееная балка междуэтажного перекрытия цельного сечения размерами: $b=250$ мм, $h=450$ мм. Конструкция изготовлена из сосны 1-го сорта и относится к группе Б1. Требуется: определить несущую способность

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>элементных программных комплексов;</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать результаты компьютерного расчета и корректировать расчетную схему в соответствии с этими результатами; – выбирать необходимые методы расчета и прикладные программы для решения задач проектирования; – определять напряженно-деформированное состояние конструкций сооружений при действии динамических нагрузок. 	<p>(максимальный изгибающий момент M) клееной балки.</p> <p>2. Дано: Форма сечения I. Размеры сечения (номер профиля) №24. Коэффициент условий работы $\gamma_c=0,9$. Требуется: проверить прочность растянутого элемента из прокатного профиля.</p>
Владеть	– навыками использования современных конечно-элементных программных комплексов для расчетов строительных конструкций и оценки полученных результатов расчета несущих конструкций зданий и сооружений.	<p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Общая тема индивидуальной работы – «Расчет и конструирование многофункционального здания повышенной этажности».</p>
<p>ПК-3: Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>		
Знать	– основные принципы работы с программным комплексом (комплексами).	<p style="text-align: center;">Перечень теоретических вопросов к зачету (7 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Генерация расчетных моделей для плоскостных конструкций (монолитных плит перекрытий). 2. Способы слияния нескольких конечно-элементных моделей в одну общую средствами изучаемого программного комплекса. 3. Способы моделирования грунтового основания средствами изучаемого

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>программного комплекса.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Порядок задания опорных креплений в изучаемом программном комплексе. 5. Жесткостные характеристики конструкций и способы их описания в изучаемом программном комплексе. 6. Классификация нагрузок. Понятие нагружения. Порядок задания таблицы расчетных сочетаний усилий (PCY) и комбинаций нагрузок. 7. Способы задания различных нагрузок средствами изучаемого программного комплекса. 8. Моделирование связей между конструктивными элементами (шарниры, объединение перемещений). 9. Подбор арматуры средствами изучаемого программного комплекса. Армирование стержневых и пластинчатых элементов расчетных схем. 10. Вывод результатов расчета в текстовом и графическом виде средствами программного комплекса.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – выполнять общие и конструктивные расчеты элементов расчетной схемы на основе нормативных и справочных документов по расчету и проектированию конструкций зданий и сооружений; – систематизировать полученную информацию и оформлять ее в виде отчетов, пригодных для использования в дальнейшем проектировании. 	<p style="text-align: center;">Примерные практические задания для зачета (7 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дано: центрально сжатая колонна сплошного сечения, размерами 300×300 мм, длина $l=3800$ мм, нагруженная расчетной силой $N=280$ кН. Конструкция изготовлена из сосны 2-го сорта и относится к группе Б1. Здание II класса ответственности. Требуется: определить несущую способность центрально сжатой колонны сплошного сечения. 2. Дано: Форма сечения L. Расчетное усилие 510 кН. Сталь марки С345. Коэффициент условий работы $\gamma_c=0,9$. Требуется: подобрать сечение растянутых элементов из прокатных профилей.
Владеть	– навыки применения методов расчёта конструкций при действии различных нагрузок.	<p style="text-align: center;">Комплексное задание</p> <p>Общая тема индивидуальной работы – «Расчет и конструирование многофункционального здания повышенной этажности».</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Расчёт и конструирование зданий и сооружений» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков. Проводится в форме зачета в устной и письменной формах.

Показатели и критерии оценивания зачета

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Краснощеков, Ю.В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 316 с. – ISBN 978-5-9729-0301-6. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1053316> (дата обращения: 30.08.2020).
2. Сетков, В.И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Сетков, Е.П. Сербин. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 444 с. – ISBN 978-5-16-003989-3. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/988154> (дата обращения: 30.08.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник / М.В. Берлинов. – 7-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1200-6. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения: 30.08.2020).
2. Гаврилов, В.Б. Проектирование оснований и фундаментов. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Б. Гаврилов, А.И. Сагадатов. – Магнитогорск: МГТУ, 2017. – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Download.asp?type=2&filename=Гаврилов%20В.%20Б.%20Проектирование%20оснований%20и%20фундаментов.%20Конспект.pdf&reserved=Гаврилов%20В.%20Б.%20Проектирование%20оснований%20и%20фундаментов.%20Конспект> (дата обращения 30.08.2020).
3. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учебник / Б.И. Далматов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1307-2. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861> (дата обращения: 30.08.2020).
4. Емельянов, О.В. Балочные клетки нормального типа [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Емельянов, С.А. Нищета. – Магнитогорск: МГТУ, 2017. – 49 с. – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Download.asp?type=2&filename=Емельянов%20О.%20В.%20Балочные%20клетки%20нормального%20типа.pdf&reserved=Емельянов%20О.%20В.%20Балочные%20клетки%20нормального%20типа> (дата обращения 30.08.2020).

5. Емельянов, О.В. Расчет и проектирование стальных колонн одноэтажных производственных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Емельянов, С.А. Нищета. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 147 с. – ISBN 978-5-9967-565-8. – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Download.asp?type=2&filename=Емельянов%20О.%20В.%20Расчет%20и%20проектирование%20стальных%20колонн%20одноэта.pdf&reserved=Емельянов%20О.%20В.%20Расчет%20и%20проектирование%20стальных%20колонн%20одноэта> (дата обращения 30.08.2020).
6. Малышевская, Л.Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D" [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Г. Малышевская. – Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. – 72 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/912689> (дата обращения: 30.08.2020).
7. 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> (дата обращения 30.08.2020).
8. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А.П. Карпенко. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 329 с. – ISBN 978-5-16-010213-9. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1059303> (дата обращения: 30.08.2020).
9. Павлова, А.И. Сборник задач по строительным конструкциям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.И. Павлова. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 143 с. – ISBN 978-5-16-005374-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430334> (дата обращения 30.08.2020).
10. Семенов, К.В. Конструкции из дерева и пластмасс. Деревянные конструкции [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.В. Семенов, М.Ю. Коконова. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 136 с. – ISBN 978-5-8114-2285-2. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75517> (дата обращения: 30.08.2020).
11. Федоров, В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-16-003265-8. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1009813> (дата обращения: 30.08.2020).
12. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс]: учебник / Т.Н. Цай. – СПб.: Лань, 2012. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-1314-0. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9468> (дата обращения 30.08.2020).

в) Методические указания:

1. Гаврилов, В.Б. Оформление чертежей деревянных конструкций [Текст]: Методические указания к курсовому проекту / В.Б. Гаврилов, Л.Д. Пастухова. – Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 16 с.
2. Гаврилов, В.Б. Проектирование деревянных арок [Текст]: Методические указания / В.Б. Гаврилов, Р.М. Каримов. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 43 с.
3. Гаврилов, В.Б. Расчет и проектирование клефанерной плиты покрытия [Текст]: Методические указания к курсовой работе / В.Б. Гаврилов. – Магнитогорск: МГТУ, 2015 – 12 с.
4. Гаврилов, В.Б. Расчет и проектирование трехшарнирных рам из прямоугольных элементов [Текст]: Методические указания / В.Б. Гаврилов, С.В. Мартынова. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – 23 с.
5. Заикин, А.И. Расчет железобетонных конструкций многоэтажного здания [Текст]: учебно-методическое пособие / А.И. Заикин, А.Л. Кришан. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 151 с. – ISBN 978-5-9967-0560-9.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Лицензионное программное обеспечение:

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
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
STARK ES УВ в.2014	Д-894-14 от 14.07.2014	бессрочно
Лира САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
МОНОМАХ САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения 30.08.2020).
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/project_risc.asp (дата обращения 30.08.2020).
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения 30.08.2020).
4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения 30.08.2020).
5. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения 30.08.2020).

и другие актуальные справочные материалы информационных ресурсов сети Интернет, которые возможно использовать в практике преподавания дисциплины «Расчёт и конструирование зданий и сооружений».

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
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	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 и учебно-наглядных пособий