

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

**Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства**

Кафедра «Городское строительство и хозяйство»

УТВЕРЖДАЮ

**Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства**

д.т.н., профессор Андрийчук Н.Д.

«14»

04

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«РАСЧЁТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ
КОМПЛЕКСОВ»**

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерская программа: «Современные материалы и технологии в городском строительстве»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Расчёт строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» по направлению подготовки 08.04.01. Строительство. – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Организация эксплуатации городского хозяйства и управления городом» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482 (с изменениями и дополнениями), редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, № 82 от 08.02.2021.

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель Шокало М.П.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры городского строительства и хозяйства «12» 04 2023 года, протокол № 10

Заведующий кафедрой
городского строительства и хозяйства  Сороканич С.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института «13» 04 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства  Ремень В.И.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины – «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» является формирование комплекса теоретических знаний и практических навыков в области расчета и проектирования строительных конструкций с использованием современных технологий компьютерного моделирования.

Задачами изучения дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» является:

освоение методик построения моделей (2D, 3D) различных строительных конструкций;

освоение современных компьютерных систем автоматизированного проектирования и решаемые ими задачи в области расчета и конструирования строительных конструкций;

изучение состава и функциональных возможностей пакетов прикладных программ и специального программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Основывается на базе дисциплин: информационные технологии в строительстве, математическое моделирование.

Является основой для: научно-исследовательской работы (НИР), преддипломной практики и магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно- технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий	Знать и чтения чертежей; общую структуру САПР, классификацию САПР.
	ОПК-2.2. Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте ОПК-2.3. Использование средств прикладного	Уметь: осуществить выбор наиболее оптимального графического программного продукта для проектирования; разрабатывать проекты с использованием САПР (ПК Сапфир + ПК Лира САПР).

	программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Владеть: методами разработки графической документации с использованием системы автоматизированного проектирования; навыками и приёмами по настройке систем управления файлами проекта, управления отображением.
--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	72 (2 зач. ед)
Обязательная контрактная работа (всего), в том числе:	48	8
Лекции	-	-
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	48	8
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	60	64
Форма аттестации	зачёт	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Знакомство с программным комплексом ПК «Санфир». Интерфейс программы

Элементы ленточного интерфейса. Организация кнопок в панелях ленты. Вкладки: создание, аналитика, армирование, аннотации, виды, редактирование

Тема 2. ПК «Санфир». Создание монолитного железобетонного каркаса здания

Создание нового проекта и настройка его свойств. Корректировка свойств этажа. Создание координационных осей. Создание колонн (в том числе с капителями). Создание стен. Задание проемов. Создание и редактирование плит перекрытий. Создание отверстий в плитах перекрытий. Копирование этажей.

Тема 3. ПК «Сапфир». Нагрузки и воздействия. Задание граничных условий

Моделирование процесса возведения конструкции. Создание загружений и назначение нагрузок. Корректировка контура линейной нагрузки. Тиражирование нагрузок по этажам.

Тема 4. ПК «Сапфир». Создание конечно-элементной модели

Создание расчетной модели. Корректировка свойств расчетной модели. Идеализация модели. Триангуляция модели. Назначение граничных условий.

Тема 5. ПК «ЛИРА САПР». Импорт и экспорт расчетных схем. Генерация таблицы расчетных сочетаний нагрузок

Создание файла для ПК ЛИРА-САПР. Открытие расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР. Задание параметров материалов элементам схемы. Согласование местных осей пластин. Редактирование монтажной таблицы. Полный расчет схемы

Тема 6. ПК «ЛИРА САПР». Напряженно-деформированное состояние монолитного каркаса здания

Просмотр и анализ результатов статического расчета. Вывод на экран эпюр внутренних усилий. Смена номера, текущего загружения. Вывод на экран изополей перемещений. Вывод на экран мозаик напряжений. Формирование и просмотр таблиц результатов расчета.

Тема 7. ПК «ЛИРА САПР». Анализ результатов расчета и конструирования колонн

Формирование и просмотр таблиц результатов расчета для колонн.

Тема 8. ПК «ЛИРА САПР». Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий

Формирование и просмотр таблиц результатов расчета для плит перекрытий.

4.3. Лекции по дисциплине «Расчёт строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» не предусмотрены учебным планом.

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Знакомство с программным комплексом ПК «Сапфир». Интерфейс программы.	2	1
2	ПК «Сапфир». Создание железобетонного каркаса здания.	8	1
3	ПК «Сапфир». Нагрузки и воздействия. Задание граничных условий.	6	1

4	ПК «Сапфир». Создание конечно-элементной модели.	6	1
5	ПК «Лира САПР». Импорт и экспорт расчетных схем. Генерация таблицы расчетных сочетаний нагрузок.	8	1
6	ПК «Лира САПР». Напряженно-деформированное состояние монолитного каркаса здания.	6	1
7	ПК «Лира САПР». Анализ результатов расчета и конструирования колонн.	6	1
8	ПК «Лира САПР». Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий.	6	1
Всего:		48	8

4.5. Лабораторные работы по дисциплине «Расчёт строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Знакомство с программным комплексом ПК «Сапфир». Интерфейс программы.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
2	ПК «Сапфир». Создание железобетонного каркаса здания.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
3	ПК «Сапфир». Нагрузки и воздействия. Задание граничных условий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
4	ПК «Сапфир». Создание конечно-элементной модели.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
5	ПК «Лира САПР». Импорт и экспорт расчетных схем. Генерация таблицы расчетных сочетаний нагрузок.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
6	ПК «Лира САПР». Напряженно-деформированное состояние монолитного каркаса здания.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
7	ПК «Лира САПР». Анализ результатов расчета и конструирования колонн.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	8
8	ПК «Лира САПР». Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	8

Всего:	60	64
--------	----	----

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Расчёт строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» не предусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной,

диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебное пособие / В.Г. Карпунин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный архитектурно-художественный университет» (УрГАХУ). – Екатеринбург : УрГАХУ, 2018. – 323 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498296>. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7408-0222-0. – Текст : электронный.

2. Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование плит и балок-стенок в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебно-методическое пособие по выполнению расчетно-графических работ / В.Г. Карпунин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 106 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480171> . – Библиогр.: с. 75. – ISBN 978-5-4475-9434-3. – DOI 10.23681/480171. – Текст : электронный.

3. Барабаш М.С., Проектирование конструкций рабочей площадки в ПК ЛИРА-САПР : Учеб. пособие. / Барабаш М.С., Ромашкина М.А. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 148 с. - ISBN 978-5-4323-0273-1. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302731.html>. - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный

б) дополнительная литература:

1. Малахова, А. Н. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА : учебное пособие / А. Н. Малахова, М. А. Мухин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-1059-3. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/57054.html>.— Режим доступа: для авторизир. пользователей. — Текст : электронный

2. Барабаш М.С., Проектирование конструкций рабочей площадки в ПК ЛИРА-САПР : Учеб. пособие. / Барабаш М.С., Ромашкина М.А. - М. : Издательство АСВ, 2018. - 148 с. - ISBN 978-5-4323-0273-1. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302731.html>. - Режим доступа : по подписке. - Текст : электронный

в) методические рекомендации:

1. Расчет и конструирование железобетонного каркаса здания с применением программного комплекса «САПФИР» и «ЛИРА-САПР»: Методические указания / Е.М. Вишторский. – Луганск: Изд-во Луганского государственного ун-та им. В. Даля, 2021. – 99 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства ЛНР – <https://minstroylnr.su/>

Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://mprlnr.su/>

Государственный комитет метрологии, стандартизации и технических измерений ЛНР – <https://gkmsti-lnr.su/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

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

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice

Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

**Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Расчет строительных конструкций с использованием современных
программных комплексов»**

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции реализуемой дисциплине (по	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-2.	Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий ОПК-2.2. Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	Тема 1. Знакомство с программным комплексом ПК «Сапфир». Интерфейс программы.	2
				Тема 2. ПК «Сапфир». Создание железобетонного каркаса здания.	2
				Тема 3. ПК «Сапфир». Нагрузки и воздействия. Задание граничных условий.	2
				Тема 4. ПК «Сапфир». Создание конечно-элементной модели.	2
				Тема 5. ПК «Лира САПР». Импорт и экспорт расчетных схем. Генерация таблицы расчетных сочетаний нагрузок.	2
				Тема 6. ПК «Лира САПР». Напряженно-деформированное состояние монолитного каркаса здания.	2
				Тема 7. ПК «Лира САПР». Анализ результатов расчета и конструирования колонн.	2
				Тема 8. ПК «Лира САПР». Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий.	2

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемо й компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контроли руемые темы учебной дисципли ны	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-2. Способен анализировать , критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно- технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информацион ных технологий	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно- технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий ОПК-2.2. Оценка достоверности научно- технической информации о рассматриваемом объекте ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессионально й деятельности	Знать и чтения чертежей; общую структуру САПР, классификацию САПР. Уметь: осуществить выбор наиболее оптимального графического программного продукта для проектирования; разрабатывать проекты с использованием САПР (ПК Сапфир + ПК Лири САПР). Владеть: методами разработки графической документации с использованием системы автоматизированного проектирования; навыками и приёмами по настройке систем управления файлами проекта, управления отображением.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4	Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений), индивидуальны е задания.

Оценочные средства по дисциплине «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов»

Вопросы для обсуждения:

1. Виды компьютерной графики. Особенности растровых и векторных изображений.
2. Структура САПР. Виды обеспечения САПР.
3. История развития САПР.
4. Классификация САПР. Классификация САПР по приложениям.
5. САПР в строительстве.
6. 3D-технология проектирования и построения чертежа. Суть метода и преимущества.
7. Характеристика ПК ЛИРА-САПР и базирующихся на ней приложений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству доклад, сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Индивидуальные задания:

Дано 9-этажное здание с плитным фундаментом, выполненное из монолитного железобетона. Здание имеет каркасную конструктивную систему. В качестве несущих элементов выступают колонны, стены лестничных клеток и безригельные (обеспечивающие «гладкие» потолки) плиты перекрытия и покрытия. Несущие элементы выполнены из бетона класса В30 с применением арматуры класса А400. Плиты перекрытий имеют отверстия в местах устройства лестничных клеток.

Исходные данные:

Цифра шифра	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Параметры здания										
№ плана (3 цифра шифра)	1	2	3	4	5	6	7	3	4	5
a, м (2 цифра шифра)	3	3,3	3,6	3,9	3	3,3	3,6	3,9	3	3,3
b, м (3 цифра шифра)	6	6,6	5,7	5,4	5,1	6,9	7,2	6	6,6	5,1
c, м (1 цифра шифра)	6	6,6	6,9	6,3	6,6	7,2	6	6,6	6,3	6,9
d, м (2 цифра шифра)	6	4,8	5,2	6,6	6	5,7	7,2	6	6,6	6,9
высота этажа H, м (3 цифра шифра)	3,0	3,3	3,6	3,9	3,9	4,2	4,5	3,0	3,3	3,6
толщина плит перекрытия, покрытия, мм (2)	200	250	220	200	220	250	200	220	250	200
толщина фундаментной плиты, мм (1)	500	600	700	550	650	700	600	550	500	650
сечение колонн, м (3)	0,4x0,4	0,5x0,5	0,6x0,6	0,4x0,4	0,5x0,5	0,6x0,6	0,4x0,4	0,5x0,5	0,6x0,6	0,4x0,4
толщина монолитных стен (2)	200	250	300	200	250	300	200	250	300	200
Нагрузки										
Постоянные нагрузки:										
– от веса кровли q1, кН/м ² (2)	3,65	2,99	3,12	3,00	3,98	4,00	2,50	3,5	3,89	2,78
– от веса полов и перегородок q2, кН/м ² (3)	2,39	2,10	3,00	2,90	1,50	1,00	2,56	3,12	2,70	1,98
– от веса полов на фундамент q3, кН/м ² (1)	3,00	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	3,00	2,00	1,00	3,00
Временные нагрузки:										
– на покрытие (снег) v1, кН/м ² (3)	0,8	1,2	1,8	2,4	3,2	4,0	3,2	2,4	1,8	4,8
– на перекрытие v2, кН/м ² (1)	1,95	2,4	3,6	4,2	1,95	2,4	3,6	4,2	1,95	2,4
– на фундамент v3, кН/м ² (2)	2,4	3,6	4,2	4,8	2,4	3,6	4,2	4,8	4,2	3,6
Характеристики грунтов										
ИГЭ-1: песок средней крупности Коэффициент постели C1, кН/м ³	3000	3800	4000	3980	4300	3500	4200	3200	4100	3600

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству индивидуальные задания

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Индивидуальные задания выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Индивидуальные задания выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Индивидуальные задания выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Индивидуальные задания выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачёт)

Вопросы на зачёт:

1. Типы и виды КЭ (конечных элементов).
2. Стержневые КЭ (конечные элементы).
3. Виды степеней свободы и типы связей.
4. Пластинчатые КЭ (конечные элементы).
5. Классификация типов сечений для расчета стальных конструкций.
6. Классификация типов сечений для расчета металлических конструкций.
7. Классификация сечений для расчета деревянных типов конструкций.
8. Классификация типов и видов нагрузки. Стержневые КЭ (конечные элементы).
9. Классификация типов и видов нагрузки. Пластинчатые КЭ (конечные элементы).
10. Расчетные системы и компьютерные модели.
11. Характеристики промышленных программ
12. Ход решения задач на основе МКЭ
13. Недостатки МКЭ
14. Пути совершенствования МКЭ
15. Программные возможности повышения точности расчетов
16. Неопределенность параметров модели
17. Неопределенность параметров модели
18. Стержневые системы
19. Шарнирно-стержневые системы
20. Моделирование поверхностей
21. Несовместность конечных элементов
22. Сопряжения разнородных элементов в общей модели
23. Моделирование балочных перекрытий
24. Геометрическая нелинейность
25. Типы сечений центрально-сжатых колонн
26. Расчет стержневых элементов железобетонных конструкций.
27. Жесткости конечных элементов

28. Граничные условия информационной модели
 29. Виды расчетных схем строительной конструкций
 30. Формирование и вывод проектной документации по результатам расчета

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачёт)

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	Не зачтено

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)