

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 промышленного, гражданского строительства и архитектуры

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
строительства, архитектуры и
жилищно-коммунального
хозяйства



Андрийчук Н.Д.

«18» сентября 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ
КОМПЛЕКСОВ»

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство
Магистерская программа: «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, магистерская программа «Теория и проектирование зданий и сооружений». – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 г. № 482 с изменениями и дополнениями от 08.02.2021 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Хвортова М.Ю.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры промышленного, гражданского строительства и архитектуры «12» 04 2023 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой

промышленного, гражданского строительства и архитектуры Хвортова М.Ю.

Переутверждена: « » 2023 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 2023 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

«13» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института

Ремень В.И.

© Хвортова М.Ю., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

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 ООПВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» входит в вариативную часть блока обязательных дисциплин профессионального цикла.

Основывается на базе дисциплин: информационные технологии в строительстве; математическое моделирование и методы решения научно-технических задач в строительстве.

Является основой для изучения следующих дисциплин: проектирование усиления металлических конструкций; проектирование усиления железобетонных, каменных и армокаменных конструкций.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-4. Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства. ПК-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта	Знать: основные этапы развития систем автоматизированного проектирования; месторасположения источников нормативной и технической литературы; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и

	промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы. ПК-4.3. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.	пространства, необходимые для выполнения и чтения чертежей; общую структуру САПР, классификацию САПР; основные сведения о проектировании технических объектов; Уметь: раскрыть смысл выдвигаемых идей; находить необходимую информацию; читать чертежи зданий, сооружений, конструкций; осуществить выбор наиболее оптимального графического программного продукта для проектирования; разрабатывать проекты с использованием САПР (ПК Сапфир + ПК Лира САПР); Владеть: навыками поиска, систематизации и свободного изложения теоретического материала; участия в дискуссиях, аргументированного изложения собственного мнения; приемами поиска нормативной и технической литературы; методами разработки графической документации с использованием системы автоматизированного проектирования; навыками и приёмами по настройке систем управления файлами проекта, управления отображением; технологией проектирования отдельных конструкций и здания в целом в соответствии с техническим заданием с использованием современных систем автоматизированного проектирования (ПК Сапфир + ПК Лира САПР).
--	--	---

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.)	108 (3 зач. ед.)
Обязательная контактная 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 (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	60	100
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. ЗНАКОМСТВО С ПРОГРАММНЫМ КОМПЛЕКСОМ ПК «САПФИР». ИНТЕРФЕЙС ПРОГРАММЫ

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

Тема 2. ПК «САПФИР». 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 нагружения. 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

Не предусмотрено.

4.4. Практические (семинарские) 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.	6	1
3	ПК «Сапфир». Нагрузки и воздействия. Задание граничных условий.	6	1
4	ПК «Сапфир». Создание конечно-элементной модели.	6	1
5	ПК «Ли́ра САПР». Импорт и экспорт расчетных схем. Генерация таблицы расчетных сочетаний нагрузок.	6	1

6	ПК «Лири САПР». Напряженно-деформированное состояние монолитного каркаса здания.	6	1
7	ПК «Лири САПР». Анализ результатов расчета и конструирования колонн.	6	1
8	ПК «Лири САПР». Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий.	10	1
Итого:		48	8

4.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено.

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.	2	12
2	ПК «Сапфир». Создание железобетонного каркаса здания.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	14
3	ПК «Сапфир». Нагрузки и воздействия. Задание граничных условий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	14
4	ПК «Сапфир». Создание конечно-элементной модели.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	12
5	ПК «Лири САПР». Импорт и экспорт расчетных схем. Генерация таблицы расчетных сочетаний нагрузок.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	12
6	ПК «Лири САПР». Напряженно-деформированное состояние монолитного каркаса здания.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	12
7	ПК «Лири САПР». Анализ результатов расчета и конструирования колонн.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	8	12
8	ПК «Лири САПР». Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	4	12
Итого:			60	100

4.7. Курсовые работы/проекты.

Не предусмотрено.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий.

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

а) основная литература:

1. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2013 [Электронный ресурс]: учебное пособие. – К., М.: Электронное издание, 2013. – 376 с. - режим доступа: <http://www.stroyserver.ru/>.

2. Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Программный комплекс ЛИРА-САПР 2015. Руководство пользователя. Обучающие примеры / под ред. академика РААСН А.С. Городецкого. [Электронный ресурс]: – М.: Электронное издание, 2015. – 460 с. - режим доступа: <http://www.stroyserver.ru/>.

б) дополнительная литература:

1. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Электронный ресурс]: - режим доступа: <http://www.zodchii.ws/>.

2. СП 22.13330.2011 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. [Электронный ресурс]: - режим доступа: <http://www.zodchii.ws/>.

3. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. [Электронный ресурс]: - режим доступа: <http://www.zodchii.ws/>.

4. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81* (с Поправкой, с Изменением № 1). [Электронный ресурс]: - режим доступа: <http://www.zodchii.ws/>.

в) методические рекомендации

1. Методические указания по выполнению РГР № 1 «Конструирование многоэтажного здания» с применением программных комплексов САПФИР и

ЛИРА-САПР / Шубин А.Л., Ярин Л.И., Водопьянов Р.Ю., Королёва Е.Б., Губченко В.Е., Титок В.П., Артамонова А.Е. [Электронный ресурс]: – М.: МАРХИ, 2016 – 59 с. – режим доступа: https://rflira.ru/files/kb/edu/MARHI_metod_RGR-1.pdf.

2. Лопарев Д.В., Лопарева С.Г. Основы статического расчета плоских рам и конструкций: Методические указания для лабораторных занятий по дисциплине САПР в строительстве для выполнения расчетов в ПК «Лира 9.4». [Электронный ресурс]: - Курган: Изд-во КГСХА, 2016 – 60с. - режим доступа: <https://docviewer.yandex.ua/view>.

в) интернет-ресурсы:

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

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/>

Библиотека строительства - <http://www.zodchii.ws/>.

БЕСТ-СТРОЙ, строительный портал - <http://best-stroy.ru/>.

Весь бетон, строительный портал, библиотека по строительству - <http://www.allbeton.ru/>.

Красивые дома пресс, издательский дом, архитектурно-строительный информационный портал - www.houses.ru.

Независимый строительный портал - <http://www.nsp.su/>.

Строительная база, строительный портал - <http://www.stroi-baza.ru/>.

Строительный портал - <http://www.stroyserver.ru/>.

Техническая библиотека - <http://techlibrary.ru/>.

Форум DWG.RU (Материалы для проектирования) - <http://forum.dwg.ru/>.

Электронная библиотека Ассоциации строительных вузов России <http://lib.8level.ru/>.

RMNT.RU, информационная система по строительству, ремонту, недвижимости и дизайну интерьера - <http://www.rmnt.ru/>.

STROY-FIRMS.RU, российский строительный портал <http://www.stroy-firms.ru/>.

StroyNet.ru, российская строительная сеть - <http://www.stroynet.ru/>.

Stroyportal.ru, портал, все о строительстве и ремонте от А до Я - <http://www.stroyportal.ru/>

Российский архитектурный портал - www.archi.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/cgi-bin/mb4x>

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 и программное 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.

Программное обеспечение:

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/

8. Оценочные средства по дисциплине

**Паспорт
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 (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения, очная/заочная)
1.	ПК-4	Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 1. Знакомство с программным комплексом ПК «Сапфир». Интерфейс программы.	2/2
			ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 2. ПК «Сапфир». Создание железобетонного каркаса здания.	2/2
			ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 3. ПК «Сапфир». Нагрузки и воздействия.	2/2

				Задание граничных условий.	
			ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 4. ПК «Сапфир». Создание конечно- элементной модели.	2/2
			ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 5. ПК «Лири- САПР». Импорт и экспорт расчетных схем. Генерация таблицы расчетных сочетаний нагрузок.	2/2
			ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 6. ПК «Лири- САПР». Напряженно- деформированное состояние монолитного каркаса здания.	2/2
			ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 7. ПК «Лири- САПР». Анализ результатов расчета и конструирования колонн.	2/2
			ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	Тема 8. ПК «Лири- САПР». Анализ результатов расчета и конструирования плит перекрытий.	2/2

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал
оценивания**

№ п/п	Код контрол- лируемой компете- нции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуе- мой дисциплине)	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-4	ПК-4.1. ПК-4.2. ПК-4.3.	знать основные сведения о проектировании	Тема 1, Тема 2, Тема 3,	Индивидуальные задания.

			технических объектов; уметь разрабатывать проекты с использованием САПР (ПК Сапфир + ПК Лира САПР); владеть технологией проектирования отдельных конструкций и здания в целом в соответствии с техническим заданием с использованием современных систем автоматизированного проектирования (ПК Сапфир + ПК Лира САПР)	Тема 4	
--	--	--	---	--------	--

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

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 (экзамен) Теоретические вопросы

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 («экзамен»)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	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.
хорошо (4)	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.
удовлетворительно (3)	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.
неудовлетворительно (2)	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

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)