

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 17.07.2023 12:36:13

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

« 25 » 08 2022 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.В.05 РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ  
КОМПЛЕКСОВ**

для подготовки магистров

Направление: **08.04.01 Строительство**

Направленность: **Теория и проектирование зданий и сооружений**

Форма обучения: **очная**

Год начала подготовки: **2019**

Курс **2**

Семестр **4**

В рабочую программу вносится следующее изменение: в практических занятиях выделено 4 часа на практическую подготовку. Программа актуализирована для **2022** года начала подготовки.

Разработчик: Ксенофонтова Т.К., к.т.н., доцент

« 24 » 08 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры инженерных конструкций, протокол № 13 от « 24 » 08 2022 г.

И.о. заведующего кафедрой инженерных конструкций  
к.т.н., доцент Мареева О.В.

« 24 » 08 2022 г.

**Лист актуализации принят на хранение:**

И.о. заведующего кафедрой инженерных конструкций  
к.т.н., доцент Мареева О.В.

« 25 » 08 2022 г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

—  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства  
имени А.Н. Костякова  
Кафедра Инженерных конструкций

УТВЕРЖДАЮ:

И. о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

  
Бенин Д.М.  
2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.05 РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ С**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММНЫХ**  
**КОМПЛЕКСОВ**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 08.04.01 «Строительство»

Направленность: «Теория и проектирование зданий и сооружений»

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019г.

Регистрационный номер ИМВХ №2234

Москва, 2020

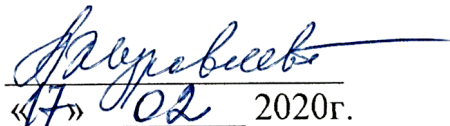
Разработчик: Ксенофонтова Т.К., канд. техн. наук, доцент



2

«10» 02 2020г.

Рецензент: Журавлева А.Г., канд. техн. наук, доцент



«17» 02 2020г.

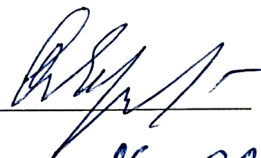
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры

Инженерных конструкций

протокол № 10 от «26» 02 2020г.

Зав. кафедрой Инженерных конструкций  
Чумичева М.М., канд. техн. наук, доцент

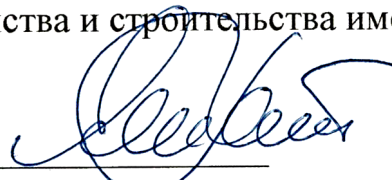


«26» 02 2020г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

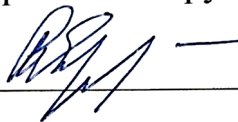
Бакштанин А.М., канд. техн. наук, доцент



«13» 03 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой Инженерных конструкций

Чумичева М.М., канд. техн. наук, доцент



«26» 02 2020г.

Главный библиотекарь отдела обслуживания  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н.Костякова

  
(подпись)

Чубарова Г.П.

**Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и  
оценочных материалов получены:**

Методический отдел УМУ

« » 2020г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	4
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> .....	5
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b> .....	5
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	5
ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b> .....	12
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	12
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	12
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	13
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	14
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	14
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	14
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	14
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> .....	15
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</b> .....	15
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> ....	15
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	16
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	16

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины  
Б1.В.05 «Расчет строительных конструкций с использованием  
современных программных комплексов»  
для подготовки магистра по направлению 08.04.01 «Строительство»  
направленность «Теория и проектирование зданий и сооружений»**

**Цель освоения дисциплины:** освоение студентом знаний и умений, необходимых для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве зданий и сооружений, в соответствии с компетенциями по дисциплине **ПКос-3** с индикатором **ПКос-3.3**, **ПКос-4** с индикаторами **ПКос-4.1**, **ПКос-4.2**, **ПКос-4.3**.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» направленность «Теория и проектирование зданий и сооружений».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции **ПКос-3** с индикатором **ПКос-3.3**, **ПКос-4** с индикаторами **ПКос-4.1**, **ПКос-4.2**, **ПКос-4.3**.

**Краткое содержание дисциплины:** при изучении данной дисциплины студенты учатся использованию современных расчетных технологий в строительстве.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**Итоговый контроль по дисциплине:** экзамен (4 семестр).

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», является освоение студентом знаний и умений, необходимых для решения задач, возникающих при проектировании, строительстве и эксплуатации гидротехнических сооружений, а также формирование общей культуры принятия решений. Задачами дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», являются: дать научно-обоснованные сведения о расчете и конструировании элементов конструкций зданий и сооружений с помощью современных программных комплексов; научить студентов проектировать с помощью расчетных комплексов технически целесообразные конструкции, отвечающие требованиям прочности, жесткости, долговечности и т.д.; формировать навыки самообразования и самосовершенствования.

Дисциплина является важным элементом вариативной части. Студенты должны обладать знаниями в области естественнонаучных, общетехнических и профессиональных дисциплин, умениями в области проектирования строительных конструкций, быть компетентными в объеме использования естественнонаучных дисциплин в своей профессиональной деятельности. Знание основ современных методов расчета инженерных конструкций с использованием ЭВМ, умение применять их при проектировании инженерных сооружений, обладание компетенциями в общетехнической и культурных областях, полученные в результате изучения данной дисциплины, даст возможность студенту применять их при

изучении всех последующих предметов профессионального цикла. Проверка знаний и умений студентов в процессе изучения дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», проводится на занятиях при непосредственном контакте с каждым студентом и в ходе сдачи экзамена по дисциплине.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» включена в перечень ФГОС ВО дисциплин вариативной части. Дисциплина «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана согласно основной образовательной программе по направлению 08.04.01 «Строительство», магистерской программы «Теория и проектирование зданий и сооружений». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматизированные системы, используемые в проектировании зданий и сооружений», являются «Техническая механика», «Статика и динамика сооружений», «Металлические конструкции», «Железобетонные конструкции», «Компьютерные методы расчета зданий и сооружений». Дисциплина «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Оценка технического состояния, долговечность и безопасность железобетонных и каменных конструкций зданий и сооружений», «Проектирование зданий и сооружений, подверженных особым нагрузкам и воздействиям». Особенностью дисциплины является изучение студентами современных методов проектирования сооружений на основе BIM технологий.

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.05** «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

## **4. Структура и содержание дисциплины**

### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. единицы (144 часа), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства.	ПКос-3.3. Подготовка технического задания и контроль разработки рабочей документации объектов промышленного и гражданского строительства.	основные положения современных норм проектирования строительных конструкций, методы моделирования и основы расчета строительных конструкций с помощью современных программных комплексов	самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием ПК, на основе которых получать проектные решения	информацией о современных методах расчета строительных конструкций, методах их моделирования с помощью современных программных комплексов
2.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	ПКос-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	принципы расчета строительных конструкций с использованием метода конечных элементов (МКЭ).	на базе полученных знаний самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием программных комплексов	сведениями по развитию строительной науки и расчету строительных конструкций с использованием ПК.
3.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	ПКос-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчетной схемы.	принципы анализа результатов расчета строительных конструкций с использованием современных программных комплексов	на базе полученных знаний самостоятельно осваивать методы расчетов строительных конструкций с использованием компьютерных технологий	сведениями по применению результатов расчета строительных конструкций с использованием ПК в строительной практике

4.	ПКос-4	Способность осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	ПКос-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов.	методы моделирования и основы расчета строительных конструкций с помощью современных программных комплексов	выполнять расчеты строительных конструкций для расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.	Способностью осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования строительства объектов промышленного и гражданского строительства.
----	--------	--	---	---	--	---



Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	Семестр
		№ 4
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>36,4</b>	<b>36,4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>36,4</b>	<b>36,4</b>
<i>лекции (Л)</i>	10	10
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	24	24
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>107,6</b>	<b>107,6</b>
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	35	35
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	48	48
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	экзамен	

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Суперэлементы. Моделирование зданий с использованием супер- элементов	14	2	4		8
Раздел 2. Физическая нелинейность работы материала.	14	2	4		8
Раздел 3. Моделирование зданий из сборного железобетона	12	2	2		8
Раздел 4. Свайные фундаменты	14	2	4		8
Раздел 5. Расчет зданий с учетом монтажа конструкций	12		4		8
Расчет 6. Проектирование здания с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD.	16	2	6		8
<i>консультация перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)</i>	35				35
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				24,6
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>2,4</b>	<b>107,6</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>144</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>2,4</b>	<b>107,6</b>

## Раздел 1. Суперэлементы. Моделирование зданий с использованием супер-элементов

**Тема 1.** Понятие о суперэлементах и их использовании. Моделирование здания с использованием суперэлементов.

## Раздел 2. Физическая нелинейность работы материала

**Тема 2.** Что такое физическая нелинейность работы материала. Расчет балочных конструкций и плит с учетом физической нелинейности.

## Раздел 3. Моделирование зданий из сборного железобетона

**Тема 3.** Особенности моделирования зданий, выполненных из сборного железобетона. Пример моделирования и расчета здания.

## Раздел 4. Свайные фундаменты

**Тема 4.** Случаи применения в строительстве свайных фундаментов. Особенности моделирования свайных фундаментов.

## Раздел 5. Расчет зданий с учетом монтажа конструкций

**Тема 5.** Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений.

## Раздел 6. Проектирование здания с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD.

**Тема 6.** «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» – препроцессор ПК «ЛИРА-САПР». Создание модели здания с подложки AutoCAD.

### 4.3 Лекции, практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Суперэлементы. Моделирование зданий с использованием супер-элементов</b>				
	Тема 1. Понятие о суперэлементах и их использовании. Моделирование здания с использованием суперэлементов.	Лекция № 1. Общие сведения о суперэлементах и случаи их использования при моделировании зданий и сооружений. Практическая работа № 1-2. Пример расчета здания с использованием суперэлементов.	ПКос-4.2	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2. Физическая нелинейность работы материала</b>				
	Тема 2. Что такое физическая нелинейность	Лекция № 2. Что такое физическая нелинейность работы материала.	ПКос-3.3	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	работы материала. Расчет балочных конструкций и плит с учетом физической нелинейности.	Практическая работа № 3-4. Расчет балочных конструкций и плит с учетом физической нелинейности.	ПКос-3.3	Устный опрос	4
3.	<b>Раздел 3. Моделирование зданий из сборного железобетона</b>				
	Тема 3. Особенности моделирования зданий, выполненных из сборного железобетона. Пример моделирования и расчета здания	Лекция № 3. Особенности моделирования зданий, выполненных из сборного железобетона.	ПКос-4.1	Устный опрос	2
		Практическая работа № 5. Пример моделирования и расчета здания.	ПКос-4.3	Устный опрос	2
4.	<b>Раздел 4. Свайные фундаменты</b>				
	Тема 4. Случаи применения в строительстве свайных фундаментов. Особенности моделирования свайных фундаментов	Лекция № 4. Случаи применения в строительстве свайных фундаментов.	ПКос-4.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 6-7. Особенности моделирования свайных фундаментов.	ПКос-4.2	Устный опрос	4
5.	<b>Раздел 5. Расчет зданий с учетом монтажа конструкций</b>				
	Тема 5. Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений.	Практическая работа № 8-9. Учет монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений.	ПКос-3.3	Устный опрос	4
6.	<b>Раздел 6. Проектирование здания с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD.</b>				
	Тема 6. «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» – препроцессор ПК «ЛИРА-САПР». Создание модели здания с подложки AutoCAD.	Лекция № 5. «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» – препроцессор ПК «ЛИРА-САПР».	ПКос-3.3	Устный опрос	2
		Практическая работа № 10-12. Создание модели здания в САПФИР-КОНСТРУКЦИИ с подложки AutoCAD.	ПКос-4.3	Устный опрос	6

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Суперэлементы. Моделирование зданий с использованием супер- элементов</b>		
1.	Тема 1. Понятие о суперэлементах и их использовании. Моделирование здания с использованием суперэлементов	1. Понятие о суперэлементах (ПКос-4.2); 2. Использование суперэлементов при моделировании зданий. 3. Определение усилий и армирования (ПКос-4.3).
<b>Раздел 2. Физическая нелинейность работы материала</b>		
2.	Тема 2. Что такое физическая нелинейность работы материала. Расчет балочных конструкций и плит с учетом физической нелинейности.	1. Что такое физическая нелинейность работы материала (ПКос-3.3). 2. Расчет балочных конструкций с учетом физической нелинейности. 3. Расчет плит с учетом физической нелинейности (ПКос-3.3).
<b>Раздел 3. Моделирование зданий из сборного железобетона</b>		
3.	Тема 3. Особенности моделирования зданий, выполненных из сборного железобетона. Пример моделирования и расчета здания	1. Особенности моделирования зданий, выполненных из сборного железобетона (ПКос-4.1). 2. Моделирование и расчета здания из сборного железобетона (ПКос-4.3).
<b>Раздел 4. Свайные фундаменты</b>		
4.	Тема 4. Случаи применения в строительстве свайных фундаментов. Особенности моделирования свайных фундаментов.	1. Случаи применения в строительстве свайных фундаментов (ПКос-4.2). 2. Особенности моделирования свайных фундаментов (ПКос-4.2).
<b>Раздел 5. Расчет зданий с учетом монтажа конструкций</b>		
5.	Тема 5. Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений.	1. Процесс моделирования монтажа конструкций (ПКос-3.3). 2. Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений (ПКос-3.3).
<b>Раздел 6. Проектирование здания с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD</b>		
6.	Тема 6. «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» – препроцессор ПК «ЛИРА-САПР». Создание модели здания с подложки AutoCAD.	1. Роль препроцессора «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» в моделировании зданий и сооружений (ПКос-3.3). 2. Создание модели здания с подложки AutoCAD (ПКос-4.3).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Общие сведения о суперэлементах и случаи их использования при моделировании зданий и сооружений.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
2.	Пример расчета здания с использованием суперэлементов.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
3	Что такое физическая нелинейность работы материала.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
4	Расчет балочных конструкций и плит с учетом физической нелинейности.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
5	Особенности моделирования зданий, выполненных из сборного железобетона.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
6	Пример моделирования и расчета здания.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
7	Случаи применения в строительстве свайных фундаментов.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
8	Особенности моделирования свайных фундаментов.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
9	Учет монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений.	ПЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
10	«САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» – препроцессор ПК «ЛИРА-САПР».	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Тематика РГР: «Моделирование конструкций различного назначения с учетом физической нелинейности работы материалов».

Каждому студенту выдается задание на моделирование, расчет и подбор армирования или подбор сечения части конструкции. Конструкция может быть выполнена из железобетона или стали. Производится:

- моделирование заданной конструкции;
- задание жесткостей и нагрузок;
- составляются РСУ и РСН;
- производится статический расчет в программном комплексе, армирование или подбор сечений элементов.

## **Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям и перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию – экзамен:**

1. Виды конечных элементов при моделировании стержневых конструкций.
2. Конечные элементы при моделировании плитных конструкций;
3. Конечные элементы при моделировании оболочечных конструкций;
4. Виды нагрузок, действующих на здания и сооружения;
5. Механизм задания постоянных, длительных и кратковременных полезных нагрузок на здания и сооружения;
6. Как происходит задание ветровых нагрузок с учетом пульсации при ее рассмотрении как квазистатической нагрузки;
7. Как происходит задание ветровых нагрузок с учетом динамического воздействия пульсации;
8. Механизм задания сейсмической нагрузки;
9. Как выполняется задание параметров для учета нелинейной работы бетона;
10. Как выполняется задание параметров для учета нелинейной работы арматуры;
11. Расшифровка результатов расчета при определении параметров требуемого армирования плит;
12. Расшифровка результатов расчета при определении параметров требуемого армирования балок и колонн;
13. Задание нагрузок и составление таблиц расчетных сочетаний усилий (PCY);
14. Задание нагрузок и составление таблиц расчетных сочетаний нагрузок (PCN);
15. Создание расчетной схемы сооружения с отдельными фундаментами;
16. Создание расчетной схемы сооружения с плитными фундаментами;
17. Создание расчетной схемы сооружения с отдельными свайными фундаментами;
18. Задание граничных условий и коэффициентов постели основания под отдельными фундаментами;
19. Создание модели грунтового основания с двумя коэффициентами постели под плитными фундаментами;
20. Моделирование трения плитного фундамента по грунтовому основанию;
21. Уточнение распределения и величины коэффициентов постели по результатам расчета;
22. Моделирование процесса возведения зданий и сооружений;
23. Особенности создания расчетной схемы производственного здания в «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ»;
24. Создание модели многоэтажного здания в модуле «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ».
25. Экспорт поэтажных планов в «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» из AutoCAD;
26. Генерация расчетной схемы здания в «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» через НОДы;
27. Аналитическая модель здания или сооружения;
28. Экспорт аналитической модели здания в «ЛИРА-САПР».

### **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Оценочные средства приняты в соответствии с ОМД данной дисциплины, в результате которых формируются обозначенные выше компетенции у студентов. Критериями являются уровни знаний: минимальный уровень, пороговый, средний и высокий. Критерием зачета являются знания студентов порогового уровня и выше.

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. Дукарский Ю.М. Инженерные конструкции / Дукарский Ю.М., Расс Ф.В., Семенов В.Б. – М.: «КолосС», 2008. – 364 с.
2. Вычислительный комплекс SCAD в учебном процессе. Статический расчет// А. А. Семенов, А. И. Габитов, А. А. Маляренко, И. А. Порываев, М. Н. Сафиуллин. – Изд-во АСВ, изд-во СКАД СОФТ, М., 2013. – 237 с.

#### 7.2 Дополнительная литература

1. Добромыслов А. Н. Расчет железобетонных сооружений с использованием программы «ЛИРА». – М.: Изд-во АСВ, 2015. – 195 с.
2. Ксенофонтова Т.К. «Инженерные конструкции». Учебное пособие. М., МГУП, 2011. – 143 с.
3. Ксенофонтова Т.К., Чумичева М.М. «Облегченные железобетонные опорные стены». Учебное пособие. М., МГУП, 2010. – 153 с.

#### 7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Для проведения занятий разработаны раздаточные материалы в электронном виде, которые вносятся перед проведением занятий на компьютеры студентов в компьютерном классе университета.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Программный комплекс «ЛИРА-САПР 2019» с препроцессором «САП-ФИР-КОНСТРУКЦИИ» (открытый доступ при наличии лицензионного ключа у преподавателя), «ЛИРА-САПР 2016» с препроцессором «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» (открытый доступ);

2. Вычислительный комплекс «SCAD» версии 21.1 (открытый доступ при наличии лицензионного ключа у преподавателя);

3. Программный комплекс «МОНОМАХ 2016» (открытый доступ при наличии лицензионного ключа у преподавателя);

4. Пакеты прикладных программ «ЭСПРИ 2016» (открытый доступ при наличии лицензионного ключа у преподавателя).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. [www.rflira.ru](http://www.rflira.ru)
2. [www.scadsoft.com](http://www.scadsoft.com)

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Автоматизированные системы, используемые в проектировании зданий и сооружений	«ЛИРА-САПР 2019»	расчетная	«LIRA LAND»	2019
		«ЛИРА-САПР 2016»	расчетная	«LIRA LAND»	2016
		SCAD 21.1	расчетная	SCADSOFT	2015

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
Аудитория 29/118	1. Парты 12 шт. 2. Столы 18 шт. 3. Стулья 16 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 15 шт. (Инв.№210134000000725, Инв.№210134000000726, Инв.№ 210134000000727, Инв.№ 210134000000728, Инв.№ 210134000000729, Инв.№ 210134000000730, Инв.№ 210134000000731, Инв.№ 210134000000732, Инв.№ 210134000000733, Инв.№ 210134000000734, Инв.№ 210134000000735, Инв.№ 210134000000736, Инв.№ 210134000000737, Инв.№ 210134000000738,



	Инв.№ 21013400000739) 6. Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI, 2,3 кг (Инв.№ 410124000602866) 7. Экран на штативе 4:3 135x178 см (84") (Инв.№ 210136000001013) 8. Экран настенный 1 шт.
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, филиал – библиотека Института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова</i>	<i>Читальный зал</i>
<i>Общежитие № 1</i>	<i>Комната для самоподготовки</i>
Аудитория 29/118	1. Парты 12 шт. 2. Столы 18 шт. 3. Стулья 16 шт. 4. Доска меловая 1 шт. 5. Компьютер в сборе CPU Intel Celeron Dual-Core E3200 15 шт. (Инв.№21013400000725, Инв.№21013400000726, Инв.№ 21013400000727, Инв.№ 21013400000728, Инв.№ 21013400000729, Инв.№ 21013400000730, Инв.№ 21013400000731, Инв.№ 21013400000732, Инв.№ 21013400000733, Инв.№ 21013400000734, Инв.№ 21013400000735, Инв.№ 21013400000736, Инв.№ 21013400000737, Инв.№ 21013400000738, Инв.№ 21013400000739) 6. Мультимедиа-проектор EPSON EB-X, XGA, 2000 ANSI, 2,3 кг (Инв.№ 410124000602866) 7. Экран на штативе 4:3 135x178 см (84") (Инв.№ 210136000001013) 8. Экран настенный 1 шт.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Необходимо обязательное посещение занятий.

### Формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, должен самостоятельно с помощью указанной выше основной литературы, которая имеется в библиотеке университета или в каталоге ПК «ЛИРА-САПР», проработать пропущенный материал и, затем, в присутствии преподавателя суметь смоделировать и рассчитать соответствующую конструкцию сооружения.

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении занятия необходим контроль за каждым студентом, как он успевает выполнять рассматриваемые примеры. По ходу занятия необходимо после пояснения нового материала опрашивать студентов по сопутствующим темам текущего занятия и прошлых занятий.

**Программу разработала:**

Ксенофонтова Т.К., канд. техн. наук, доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.05 «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов»  
ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», направленность –  
«Теория и проектирование зданий и сооружений»  
(квалификация выпускника – магистр)

Журавлевой Анной Геннадьевной, доцентом кафедры гидротехнических сооружений РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», направленность – «Теория и проектирование зданий и сооружений» (уровень обучения – магистр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Инженерных конструкций (разработчик – Ксенофонтова Т.К., доцент, канд. техн. наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ФГОС ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.05.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» закреплено **2 компетенции с 4 индикаторами**. Дисциплина «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», составляет 4 зачётных единицы (144 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 08.04.01 «Строительство» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», предполагает 91,2% от объёма аудиторных часов по дисциплине занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовой литературы), дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 08.04.01 «Строительство».

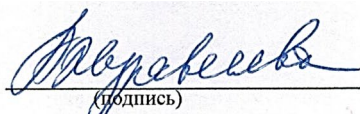
14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов», и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Расчет строительных конструкций с использованием современных программных комплексов» ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство», направленность – «Теория и проектирование зданий и сооружений» (квалификация выпускника – магистр), разработанная Ксенофонтовой Т.К., доцентом, канд. техн. наук соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Журавлева А. Г., доцент кафедры гидротехнических сооружений ФГБОУ ВО г. Москвы «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

  
(подпись) \_\_\_\_\_ « 17 » \_\_\_\_\_ 02 \_\_\_\_\_ 2020 г.