



**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.  
« 19 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.10 ИНФОРМАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**  
**В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

для подготовки специалистов

ФГОС ВО

Специальность: 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация: «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Курс 4


Семестр 7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2019

Регистрационный номер \_\_\_\_\_


Москва, 2020

Разработчик: Ксенофонтова Т.К., канд. техн. наук, доцент   
«10» 02 2020г.

Рецензент: Журавлева А.Г., канд. техн. наук, доцент   
«17» 02 2020г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, по специальности подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных конструкций протокол №13 от «15» 06 2020г.

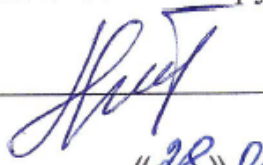
Зав. кафедрой Инженерных конструкций Чумичева М.М., канд. техн. наук, доцент   
«15» 06 2020г.

**Согласовано:**

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

Бакштанин А.М., канд. техн. наук, доцент   
«19» 06 2020г.

Заведующий выпускающей кафедрой Гидротехнических сооружений

Ханов Н.В., докт. техн. наук, профессор   
«28» 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

\_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_г

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ.....	5
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
4.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	8
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>11</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>12</b>
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 .....	12
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННО ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	13
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	13
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .	13
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>14</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>14</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>14</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>15</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>15</b>

## Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.10 «Информационное моделирование в строительстве» для подготовки специалиста по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»**

**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: **УК-4 с индикатором УК-4.1, ОПК-1 с индикаторами ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2 с индикаторами ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-11 с индикаторами ОПК-11.3, ОПК-11.4.**

**Место дисциплины в учебном плане:** цикл дисциплин **Б1.О.10**, обязательная часть, дисциплина осваивается в 7 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции **УК-4 с индикатором УК-4.1, ОПК-1 с индикаторами ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-2 с индикаторами ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-11 с индикаторами ОПК-11.3, ОПК-11.4.**

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

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетных единицы (108 часов).

**Итоговый контроль по дисциплине:** экзамен (7 семестр).

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Информационное моделирование в строительстве», 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 «Информационное моделирование в строительстве», 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 обучения студентов. 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 ре-

зультате изучения данной дисциплины, даст возможность студенту применять их при изучении всех последующих предметов профессионального цикла. Проверка знаний и умений студентов в процессе изучения дисциплины «Информационное моделирование в строительстве», проводится на занятиях при непосредственном контакте с каждым студентом и в ходе сдачи экзамена по дисциплине.

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

Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве» включена в перечень ФГОС ВО дисциплин. Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве», реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана согласно основной образовательной программе по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализации «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности». Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Информационное моделирование в строительстве», являются «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Геотехника», «САПР в строительстве», «Основы архитектурно-строительного проектирования». Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве», является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции», «Водоподпорные и водопропускные сооружения», «Бетонные гидротехнические сооружения высокой ответственности». Особенностью дисциплины является изучение студентами современных методов проектирования сооружений на основе BIM технологий.

Рабочая программа дисциплины **Б1.О.10** «Информационное моделирование в строительстве» 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 3 зач. ед. (108 часов), 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.	УК–4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия.	УК–4.1. Поиск информационных ресурсов на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке с помощью информационно-коммуникационных технологий.	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.	ОПК–1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.	ОПК-1.3. Решения инженерных задач с помощью математического аппарата.	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.	ОПК–1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук.	ОПК-1.4. Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами.	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.	ОПК–2	Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования.	ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.	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 гидротехнического строительства.

5.	ОПК–2	Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования.	ОПК-2.2. Систематизация, обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных сетевых технологий.	принципы расчета строительных конструкций с использованием метода конечных элементов (МКЭ).	на базе полученных знаний самостоятельно осваивать методы расчетов строительных конструкций с использованием компьютерных технологий	сведениями по развитию строительной науки и расчету строительных конструкций с использованием ПК.
6.	ОПК–2	Способен анализировать и представлять информацию, применять информационные и компьютерные технологии для работы с информацией и приобретения новых знаний в профессиональной деятельности, применять в проектной деятельности средства автоматизированного проектирования.	ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий.	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
7.	ОПК–11	Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований.	ОПК-11.3. Выполнение и контроль выполнения эмпирического исследования.	методы моделирования и основы расчета строительных конструкций с помощью современных программных комплексов	на базе полученных знаний самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием программных комплексов	сведениями по применению результатов расчета строительных конструкций с использованием ПК в строительной практике
8.	ОПК–11	Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований.	ОПК-11.4. Составление математической модели исследуемого процесса (явления).	принципы расчета строительных конструкций с использованием метода конечных элементов (МКЭ).	самостоятельно выполнять расчеты строительных конструкций с использованием ПК, на основе которых получать проектные решения	Способностью осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования строительства объектов гидротехнического строительства.

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	Семестр
		№ 7
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>50,4</b>	<b>50,4</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>50,4</b>	<b>50,4</b>
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	32	32
<i>консультация перед экзаменом</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>57,6</b>	<b>57,6</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	33	33
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6	24,6
Вид промежуточного контроля:	<i>экзамен</i>	

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛЗ	ПКР	
Раздел 1. Основные принципы моделирования строительных конструкций.	6	2			4
Раздел 2. Компьютерная реализация расчетных моделей плоских и пространственных рам	12	2	6		4
Раздел 3. Компьютерная реализация расчетных моделей плитных конструкций.	6	2			4
Раздел 4. Составление расчетных моделей зданий и сооружений каркасного типа различного назначения. Моделирование тел вращения и арочных конструкций	16	4	8		4
Раздел 5. Принципы моделирования грунтовых оснований под здания и сооружения. Моделирование свайных фундаментов.	10	2	4		4
Раздел 6. Виды нелинейности при работе конструкций. Моделирование конструкций с учетом физической, геометрической и конструктивной нелинейности.	10	2	4		4



Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛЗ	ПКР	
Раздел 7. Расчет зданий и сооружений с учетом монтажа конструкций	6	2	2		2
Раздел 8. Проектирование прямоугольного резервуара с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ»	7		4		3
Раздел 9. Использование модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD.	8		4		4
<i>консультация перед экзаменом</i>	2			2	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4			0,4	
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				24,6
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>2,4</b>	<b>57,6</b>
<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>32</b>	<b>2,4</b>	<b>57,6</b>

### Раздел 1. Основные принципы моделирования строительных конструкций

**Тема 1.** Основные принципы моделирования строительных конструкций. Типы конечных элементов, используемых при моделировании конструкций различного назначения.

### Раздел 2. Компьютерная реализация расчетных моделей плоских и пространственных рам

**Тема 2.** Типы конечных элементов, используемых при моделировании стержневых конструкций. Принципы постановки шарниров в расчетные модели стержневых конструкций и задания граничных условий. Понятие об РСУ и РСН.

### Раздел 3. Компьютерная реализация расчетных моделей плитных конструкций

**Тема 3.** Типы конечных элементов, используемых при моделировании плитных конструкций. Понятие о вырожденных конечных элементах. Сопряжение перекрытий со стенами и колоннами.

### Раздел 4. Составление расчетных моделей зданий и сооружений каркасного типа различного назначения. Моделирование тел вращения и арочных конструкций.

**Тема 4.** Составление расчетной модели прямоугольного резервуара из монолитного железобетона.

**Тема 5.** Составление расчетной модели круглого резервуара из монолитного железобетона.

### Раздел 5. Принципы моделирования грунтовых оснований под здания и сооружения. Моделирование свайных фундаментов.

**Тема 6.** Моделирования грунтовых оснований под отдельные и плитные фундаменты.

**Тема 7.** Случаи применения в строительстве свайных фундаментов. Особенности моделирования свайных фундаментов.

**Раздел 6.** Виды нелинейности при работе конструкций. Моделирование конструкций с учетом физической, геометрической и конструктивной нелинейности.

**Тема 8.** Что такое физическая, геометрическая и конструктивная нелинейность работы конструкции. Расчет конструкций с учетом нелинейности.

**Раздел 7.** Расчет зданий и сооружений с учетом монтажа конструкций

**Тема 9.** Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений.

**Раздел 8.** Проектирование прямоугольного резервуара с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ»

**Тема 10.** Моделирование прямоугольного резервуара для воды с использованием системы «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».

**Раздел 9.** Использование модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD.

**Тема 11.** Моделирование здания с использованием подложек из AutoCAD в системах «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».

### 4.3 Лекции, лабораторные занятия

Таблица 4

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Основные принципы моделирования строительных конструкций.</b>				
	Тема 1. Основные принципы моделирования строительных конструкций. Типы конечных элементов, используемых при моделировании конструкций различного назначения.	Лекция № 1. Основные принципы моделирования строительных конструкций. Типы конечных элементов, используемых при моделировании конструкций различного назначения.	ОПК–1.3	Устный опрос	2
2	<b>Раздел 2. Компьютерная реализация расчетных моделей плоских и пространственных рам</b>				
	Тема 2. Типы конечных элементов, используемых при моделировании стержневых конструкций.	Лекция № 2. Типы конечных элементов, используемых при моделировании стержневых конструкций. Понятие об РСУ и РСН.	УК–4.1	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Принципы постановки шарниров в расчетные модели стержневых конструкций и задания граничных условий. Понятие об РСУ и РСН.	Лабораторная работа № 1-3. Расчет рамных конструкций плоских и пространственных. Принципы постановки шарниров в расчетные модели стержневых конструкций и задания граничных условий.	ОПК-1.4	Устный опрос	6
3.	<b>Раздел 3. Компьютерная реализация расчетных моделей плитных конструкций.</b>				
	Тема 3. Типы конечных элементов, используемых при моделировании плитных конструкций. Понятие о вырожденных конечных элементах. Сопряжение перекрытий со стенами и колоннами.	Лекция № 3. Типы конечных элементов, используемых при моделировании плитных конструкций. Понятие о вырожденных конечных элементах.	ОПК-2.1	Устный опрос	2
4.	<b>Раздел 4. Составление расчетных моделей зданий и сооружений каркасного типа различного назначения. Моделирование тел вращения и арочных конструкций</b>				
	Тема 4. Составление расчетной модели прямоугольного резервуара из монолитного железобетона.	Лекция № 4. Основы моделирования зданий и сооружений с безригельным и ригельным каркасами.	ОПК-2.2	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 4-5. Составление расчетной модели прямоугольного резервуара из монолитного железобетона.	ОПК-2.3	Устный опрос	4
	Тема 5. Составление расчетной модели круглого резервуара из монолитного железобетона.	Лекция № 5. Моделирование тел вращения и арочных конструкций.	ОПК-11.3	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 6-7. Составление расчетной модели круглого резервуара из монолитного железобетона	ОПК-11.4	Устный опрос	4
5.	<b>Раздел 5. Принципы моделирования грунтовых оснований под здания и сооружения. Моделирование свайных фундаментов.</b>				
	Тема 6. Моделирование грунтовых оснований под отдельные и плитные фундаменты.	Лекция № 6. Основные модели грунтового основания с коэффициентами постели.	ОПК-1.3	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 8. Моделирование грунтовых оснований под отдельные и плитные фундаменты.	ОПК-1.4	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 7. Случаи применения в строительстве свайных фундаментов. Особенности моделирования свайных фундаментов.	Лабораторная работа № 9. Моделирование свайного плитного фундамента.	ОПК–2.1	Устный опрос	2
6.	<b>Раздел 6. Виды нелинейности при работе конструкций. Моделирование конструкций с учетом физической, геометрической и конструктивной нелинейности.</b>				
	Тема 8. Что такое физическая, геометрическая и конструктивная нелинейность работы конструкции. Расчет конструкций с учетом нелинейности.	Лекция № 7. Что такое физическая, геометрическая и конструктивная нелинейность работы конструкции.	ОПК–2.2	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 10-11. Расчет конструкций с учетом нелинейности.	ОПК–2.3	Устный опрос	4
7.	<b>Раздел 7. Расчет зданий и сооружений с учетом монтажа конструкций</b>				
	Тема 9. Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений	Лекция № 8. Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений	УК–4.1	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 12. Моделирование монтажа при расчете прямоугольного резервуара для воды из монолитного железобетона.	ОПК–11.3	Устный опрос	2
8.	<b>Раздел 8. Проектирование прямоугольного резервуара с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ»</b>				
	Тема 10. Моделирование прямоугольного резервуара для воды с использованием системы «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	Лабораторная работа № 13 -14. Моделирование прямоугольного резервуара для воды с использованием системы «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	ОПК–11.4	Устный опрос	4
9.	<b>Раздел 9. Использование модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD</b>				
	Тема 11. Моделирование здания с использованием подложек из AutoCAD в системах «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	Лабораторная работа № 15-16. Моделирование здания с использованием подложек из AutoCAD в системах «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	УК–4.1	Устный опрос	4

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Основные принципы моделирования строительных конструкций.</b>		
1.	Тема 1. Основные принципы моделирования строительных конструкций. Типы конечных элементов, используемых при моделировании конструкций различного назначения.	1. Основные принципы моделирования строительных конструкций (ОПК-1.3). 2. Типы конечных элементов, используемых при моделировании конструкций различного назначения (ОПК-1.3).
<b>Раздел 2. Компьютерная реализация расчетных моделей плоских и пространственных рам</b>		
2.	Тема 2. Типы конечных элементов, используемых при моделировании стержневых конструкций. Принципы постановки шарниров в расчетные модели стержневых конструкций и задания граничных условий. Понятие об РСУ и РСН.	1. Типы конечных элементов, используемых при моделировании стержневых конструкций (УК-4.1). 2. Принципы постановки шарниров в расчетные модели стержневых конструкций и задания граничных условий (ОПК-1.4). 3. Понятие об РСУ и РСН (ОПК-1.4).
<b>Раздел 3. Компьютерная реализация расчетных моделей плитных конструкций.</b>		
3.	Тема 3. Типы конечных элементов, используемых при моделировании плитных конструкций. Понятие о вырожденных конечных элементах. Сопряжение перекрытий со стенами и колоннами.	1. Типы конечных элементов, используемых при моделировании плитных конструкций (ОПК-2.1). 2. Понятие о вырожденных конечных элементах (ОПК-2.1). 3. Сопряжение перекрытий со стенами и колоннами (ОПК-2.1).
<b>Раздел 4. Составление расчетных моделей зданий и сооружений каркасного типа различного назначения. Моделирование тел вращения и арочных конструкций</b>		
4.	Тема 4. Составление расчетной модели прямоугольного резервуара из монолитного железобетона.	1. Составление статической схемы прямоугольного резервуара из монолитного железобетона, задание нагрузок (ОПК-2.2). 2. Составление РСУ и РСН (ОПК-2.3).
5.	Тема 5. Составление расчетной модели круглого резервуара из монолитного железобетона.	1. Составление статической схемы круглого резервуара из монолитного железобетона, задание нагрузок (ОПК-11.3). 2. Составление РСУ и РСН (ОПК-11.4).
<b>Раздел 5. Принципы моделирования грунтовых оснований под здания и сооружения. Моделирование свайных фундаментов.</b>		
6.	Тема 6. Моделирование грунтовых оснований под отдельные	1. Моделирование отдельных фундаментов для производственного одноэтажного здания (ОПК-1.3). 2. Моделирование грунтового основания под фундаментной

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	и плитные фундаменты.	плитой здания ОПК-1.3). 3. Статический расчет. Корректировка в ходе итераций расчета реактивного давления грунта (ОПК-1.4).
7.	Тема 7. Случаи применения в строительстве свайных фундаментов. Особенности моделирования свайных фундаментов.	1. Моделирование свайных ростверков под отдельные фундаменты (ОПК-2.1). 2. Моделирование плитных свайных ростверков (ОПК-2.1).
<b>Раздел 6. Виды нелинейности при работе конструкций. Моделирование конструкций с учетом физической, геометрической и конструктивной нелинейности.</b>		
8.	Тема 8. Что такое физическая, геометрическая и конструктивная нелинейность работы конструкции. Расчет конструкций с учетом нелинейности.	1. Что такое физическая нелинейность работы материала (ОПК-2.2). 2. Расчет балочных конструкций с учетом физической нелинейности (ОПК-2.3). 3. Расчет плит с учетом физической нелинейности (ОПК-2.2). 4. Что такое геометрическая нелинейность работы конструкций (ОПК-2.3). 5. Что такое конструктивная нелинейность работы конструкций (ОПК-2.3).
<b>Раздел 7. Расчет зданий и сооружений с учетом монтажа конструкций</b>		
9.	Тема 9. Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений	1. Процесс моделирования монтажа конструкций (УК-4.1). 2. Влияние учета монтажа конструкций на внутренние усилия в элементах зданий и сооружений (ОПК-11.3).
<b>Раздел 8. Проектирование прямоугольного резервуара с использованием модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ»</b>		
10	Тема 10. Моделирование прямоугольного резервуара для воды с использованием системы «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	1. Моделирование многоэтажного здания с использованием системы «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» (ОПК-11.4). 2. Импорт модели здания из «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» в ПК «ЛИРА-САПР» (ОПК-11.4).
<b>Раздел 9. Использование модуля «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ», ПК «ЛИРА-САПР» и подложек из AutoCAD</b>		
11	Тема 11. Моделирование здания с использованием подложек из AutoCAD в системах «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	1. Роль препроцессора «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» в моделировании зданий и сооружений (УК-4.1). 2. Создание модели здания с подложки AutoCAD (УК-4.1).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Л	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Основные принципы моделирования строительных конструкций. Типы конечных элементов, используемых при моделировании конструкций различного назначения.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
2.	Расчет рамных конструкций плоских и пространственных. Принципы постановки шарниров в расчетные модели стержневых конструкций и задания граничных условий.	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
3	Типы конечных элементов, используемых при моделировании плитных конструкций. Понятие о вырожденных конечных элементах.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
4	Составление расчетной модели прямоугольного резервуара из монолитного железобетона.	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
5	Моделирование тел вращения и арочных конструкций.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
6	Моделирования грунтовых оснований под отдельные и плитные фундаменты.	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
7	Моделирование свайного плитного фундамента.	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
8	Что такое физическая, геометрическая и конструктивная нелинейность работы конструкции.	Л	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
9	Моделирование монтажа при расчете прямоугольного резервуара для воды из монолитного железобетона.	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
10	Моделирование прямоугольного резервуара для воды с использованием системы «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	ЛЗ	Компьютерные симуляции, мозговой штурм, разбор конкретных ситуаций
11	Моделирование здания с использованием подложек из AutoCAD в системах «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» и ПК «ЛИРА-САПР».	ЛЗ	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**

#### **Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям – 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 подпорные 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 «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» (открытый доступ при наличии лицензионного ключа у преподавателя), «ЛИРА-САПР 2016» с препроцессором «САПФИР-КОНСТРУКЦИИ» (открытый доступ);

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

3. 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)

Таблица 9

**Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1	Информационное моделирование в строительстве	«ЛИРА-САПР 2019»	расчетная	«LIRA LAND»	2019
2	Информационное моделирование в строительстве	«ЛИРА-САПР 2016» (некоммерческая версия для самостоятельной работы)	расчетная	«LIRA LAND»	2016

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

Таблица 10

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

<b>Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**</b>
1	2
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.№ 210134000000739) 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.№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.№ 210134000000739) 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 «Информационное моделирование в строительстве» Б1.О.10

ОПОП ВО по специальности 08.05.01– «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (квалификация выпускника – специалист)

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 «Информационное моделирование в строительстве» ОПОП ВО по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (специалитет) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре инженерных конструкций (разработчик – Ксенофонтова Татьяна Кирилловна, доцент кафедры инженерных конструкций, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации по расчетным информационным технологиям в строительстве для всех направлений подготовки.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

4. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности 08.05.01– «Строительство уникальных зданий и сооружений».

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Информационное моделирование в строительстве» закреплено 4 общепрофессиональные компетенции и одна универсальная компетенция. Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. **Содержание учебной дисциплины**, представленной Программы, соответствует рекомендациям в строительстве, рекомендуемым для всех направлений подготовки и специальностей в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также запросам экономики и рынка труда.

7. Общая трудоёмкость дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» составляет 3 зачётных единицы (108 часов), что соответствует рекомендациям в строительстве, рекомендуемым для всех направлений подготовки и специальностей.

8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Информационное моделирование в строительстве» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по специальности 08.05.01 – «Строительство уникальных зданий и сооружений» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области расчетных информационных

технологий в строительстве в профессиональной деятельности специалистов по данному направлению подготовки.

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

10. Программа дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» предполагает проведение практически всех занятий в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, мозговых штурмах, работа над домашним заданием в форме проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях - работа с реальными объектами проектирования), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует рекомендациям для всех направлений подготовки, а также статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1.О ФГОС ВО специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений».

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

15. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника (базовая литература), дополнительной литературой – 3 наименований и соответствует требованиям ФГОС ВО специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений».


16. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

17. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Информационное моделирование в строительстве».

#### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Информационное моделирование в строительстве» ОПОП ВО по специальности **08.05.01** – «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности» (квалификация выпускника – специалист), разработанная доцентом кафедры инженерных конструкций, кандидатом технических наук, Ксенофонтовой Т. К. 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 РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, кандидат технических наук

 « 17 » 02 2020 г.  
(подпись)