

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

(подпись) Д.В. Кузнецов

29.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**(51486) Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений
в среде BIM**

Направление подготовки (специальность): **08.04.01 Строительство**

Направленность: **магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Форма обучения: **очная; заочная;**

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: **Строительные конструкции (СК);**

Трудоемкость дисциплины: **4 з.е. (144 час)**

Уфа 2023

Рабочую программу дисциплины разработал(и):

_____ Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

_____ Ассистент Д.М. Валитов

Рецензент

_____ Профессор, канд. техн. наук А.А. Семенов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Строительные конструкции (СК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №13.

Заведующий кафедрой
Строительные конструкции (СК)_____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК_____..

Год приема 2023 г.

Рабочая программа зарегистрирована 08.06.2023 № 6 в ОПЛА и внесена в электронную базу данных

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, предшествующие изучению данной дисциплины (исходя из формирования этапов по компетенциям): Геотехнические изыскания;Инновационные технологии и оборудование инженерных систем;Инновационные технологии при строительстве и реконструкции зданий и сооружений;Интеграция инженерных систем в процессы технической подготовки строительства и реконструкции объектов;Обеспечение жизненного цикла инженерных систем населенных пунктов и промышленных предприятий;Пространственное планирование территорий;Пространственный анализ территорий;Расчет зданий и сооружений с учетом податливости основания;Современные программные комплексы для создания информационных моделей в строительстве;Теория и современные технологии менеджмента;Теория проектирования и применения энергосберегающих технологий в жилых и гражданских зданиях;Теория расчета и проектирования фундаментов, подпорных стен и ограждений котлованов;Технологии BIM при проектировании зданий и сооружений;Управление жизненным циклом объекта строительства

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее (исходя из формирования этапов по компетенциям): Проектная практика

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули);

Обязательная или часть, формируемая участниками образовательных отношений (в том числе элективные дисциплины): Часть, формируемая участниками образовательных отношений;

Форма обучения: очная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
3	4	144	40	104	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	40	104	

Форма обучения: заочная

Семестр, в котором преподается дисциплина	Трудоемкость дисциплины				Вид промежу- точной аттестации
	Зачет- ные едини- цы	Часы			
		Общая	В том числе		
			контакт- ная	СРО	
4	4	144	18	126	диф.зачет;
ИТОГО:	4	144	18	126	

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

№ пп.	Формируемые компетенции	Шифр/индекс компетенции
1	Способность разрабатывать эффективные решения в проектной и производственной деятельности по направлению подготовки	ПК-1-АСИ-23-3

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Шифр компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Шифр результата обучения	Результат обучения
ПК-1-АСИ-23	ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС	З(ПК-1-АСИ-23)	Знать: Современное ПО для создания информационных моделей несущих конструкций
		У(ПК-1-АСИ-23)	Уметь: Использовать ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций
		В(ПК-1-АСИ-23)	Владеть: ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций зданий и сооружений

3. Структура дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость (всего и по семестрам, в часах)

Форма обучения: очная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	40			40									
лекции (всего)	14			14									
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	24			24									
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсо-	0												

вой работы и др. работ (при наличии))													
-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2			2									
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	104			104									
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	39			39									
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	48			48									
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10			10									
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7			7									
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144			144									

Форма обучения: заочная

Вид учебной работы	Всего и по семестрам, часы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контактная работа, всего в том числе:	18				18								
лекции (всего)	6				6								
-в т.ч. лекции on-line курс	0												
практические занятия (ПЗ)	10				10								
-в т.ч. практические занятия on-line курс	0												
лабораторные работы (ЛР)	0												
контролируемая самостоятельная работа (защита курсового проекта, курсовой работы и др. работ (при наличии))	0												

-в т.ч. лабораторные работы on-line курс	0												
иная контактная работа (сдача зачета, экзамена, консультации)	2				2								
проектная деятельность (ПД)	0												
Самостоятельная работа обучающихся (СРО), всего в том числе: (указать конкретный вид СРО)	126				126								
выполнение и подготовка к защите курсового проекта или курсовой работы	0												
выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патентных исследований, аналитических исследований и т.п	42				42								
изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	67				67								
подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10				10								
подготовка к сдаче зачета, экзамена	7				7								
иные виды работ обучающегося (при наличии)	0												
освоение on-line курса	0												
самостоятельная проектная деятельность (СПД)	0												
ИТОГО ПО ДИСЦИПЛИНЕ	144				144								

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий (в часах)

Форма обучения: очная

(раздела)Номер темы	Название темы (раздела)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр результата обучения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений	3	6	2		47	55	З(ПК-1-АСИ-23) У(ПК-1-АСИ-23) В(ПК-1-АСИ-23)
2	Проек-	3	8	22		57	87	З(ПК-1-

Номер темы	Назва- ние	Семес- тр	Трудоемкость, часы					Шифр ре-
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
	тирова- ние зда- ний и соору- жений с исполь- зовани- ем Вим модели							АСИ- 23) У(ПК-1- АСИ- 23) В(ПК-1- АСИ- 23)
	ИТОГО:		14	24		104	142	

Форма обучения: заочная

(раздела)Номер темы	Назва- ние темы (разде- ла)	Семестр	Трудоемкость, часы					Шифр ре- зульта- та обу- чения
			Л	ПЗ	ЛР	СРО	Всего	
1	Основы ВІМ. Введе- ние в инфор- маци- онное модели- рование зданий и соору- жений	4	2	1		50	53	З(ПК-1- АСИ- 23) У(ПК-1- АСИ- 23) В(ПК-1- АСИ- 23)
2	Проек- тирова- ние зда- ний и соору- жений с исполь- зовани- ем Вим модели	4	4	9		76	89	З(ПК-1- АСИ- 23) У(ПК-1- АСИ- 23) В(ПК-1- АСИ- 23)
	ИТОГО:		6	10		126	142	

4.2. Содержание лекционного курса

№ пп.	Номер раздела	Название темы	Трудоемкость, часы		
			очная	очно- заочная	заочная
1	1-Основы ВІМ. Введе- ние в информаци- онное моделирова- ние зданий и сооруже-	Основное опре- деление инфор- мационного мо- делирования	3		1

	жений	зданий и сооружений Основное определение информационного моделирования зданий и сооружений			
2	1-Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений	Перспективы развития bim-технологий Перспективы развития bim-технологий	3		1
1	2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели	Этапы проектирования Этапы проектирования	2		1
2	2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели	Связь между расчетными и физическими моделями Связь между расчетными и физическими моделями	2		1
3	2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели	Документация в BIM Документация в BIM	4		2
	-	ИТОГО:	14		6

4.4. Перечень практических занятий

Номер раздела	№ ПЗ	Тема практического занятия	Трудоемкость, часы		
			очная	очно-заочная	заочная
1-Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений	1	Autodesk Advance Steel. Структура и возможности программы. Autodesk Advance Steel. Структура и возможности программы.	2		1
2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Vim модели	1	Построение расчетной модели стального каркаса Построение расчетной модели стального	6		2

		каркаса			
2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели	2	Экспорт расчетной модели в среду Advance Steel Экспорт расчетной модели в среду Advance Steel	4		2
2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели	3	Моделирование узлов примыкания основных несущих конструкций Моделирование узлов примыкания основных несущих конструкций	6		2
2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели	4	Оформление документации Оформление документации	6		3
-		ИТОГО:	24		10

4.5. Виды СРО

Номер раздела	Вид СРО	Трудоемкость, часы		
		очная	очно-заочная	заочная
1-Основы ВІМ. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений	подготовка к сдаче зачета, экзамена	7		7
1-Основы ВІМ. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	40		43
2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели	подготовка к лабораторным и/или практическим занятиям	10		10
2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели	изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку	8		24
2-Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели	выполнение и подготовка к защите РГР работы, реферата, патент-	39		42

	ных исследова- ний, аналитиче- ских исследова- ний и т.п			
-	ИТОГО:	104		126

Темы для самостоятельной работы обучающихся

Раздел 1. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений

Информационное моделирование, как инструмент управления жизненным циклом строительного объекта

Раздел 2. Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели

Создание ViM модели

5. Формы текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации

Перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен Фонде оценочных средств (приложение Б).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Сведения об обеспеченности дисциплины основной, дополнительной и учебно-методической литературой приведены в формах № 1-УЛ и № 2-УЛ (приложение А).

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины

Названия современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, рекомендуемых для освоения дисциплины	Ссылки на официальные сайты
ZNANIUM электронно-библиотечная система	http://www.znanium.com
Википедия - свободная энциклопедия, содержащая термины, определения и некоторые интересные факты на русском и иностранных языках.	http://www.wikipedia.org
Журнал "CADMaster"	http://www.cadmaster.ru
Информационный сайт библиотеки ФГБОУ ВО "УГНТУ" - электронный каталог	http://bibl.rusoil.net
ИСС "Техэкс-перт/Кодекс"	http://172.16.7.180:81
Официальный Интернет сайт разработчиков программного комплекса ScadOffice	http://www.scadgroup.com

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

7.1. Перечень специальных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр., используемых при реализации дисциплины с перечнем основного оборудования

№ пп.	Номер помеще- ния	Оснащенность помещения (перечень основного оборудо- вания)	Наименование поме- щения
1	5-210	Блок системный P5 с клавиатурой, мышью(1);Коммутатор BaseLine Switch(1);Коммутатор D-Link DES-3026(1);Коммутатор D-Link<DES-1100-24>24-port Switch(1);Коммутатор D-Link<DGS-1100-24\ME\B1A>24-port 10\100\1000(2);Коммутатор на 8 портов D-Link(1);Коммутатор настраив.D-Link<DGS-1100-16>(2);Коммутатор сетевой 16 портов(2);Коммутатор управляемый D-Link DES-3828(1);Компьютер ASUS P5LD2(1);Компьютер Intel Core 2 Quad Q8300(2);Компьютер Кламас (сист блок G4620, монитор LG22MP, клавиатура, мышь, сет.фильтр)(1);Компьютер ПК НИКС\i3-4170\21.5"(1);МФУ Kyocera FS-1124MFP(1);Медиаконвертер D-Link DMC-700SC(6);Монитор Beng 21,5"(3);Монитор 19 " ЖК Samsung B194OWKAB(1);Монитор 24" ЖК Beng(3);Монитор 24"ЖК Beng(1);Монитор Beng 21,5"(1);Монитор Samsung 19" TFT(1);Монитор Samsung 17"(1);Монитор Samsung 19"(1);Осциллограф 2х лучевой C1-166(1);Принтер Laser Jet 1022(2);Принтер hp Laser Jet 1320(1);Свитч сетевой(1);Сетевое хранилище данных (DS216j) Synology Disk Station 2x3.5"HDD Sata(1);Сетевой концентратор D-Link DGS-1100-08 / A1A Управляемый коммутатор(1);Системный блок i5-7400 RAM 8 GB(1);Системный блок i5-7400 RAM 8 GB(1);Системный блок P5(1);Стремянка алюминиевая Krause Stabilo 8 ступеней(1);Шкаф(ы) для хранения	Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
2	5-211	Громкоговоритель потолочный RCS RC-120C(8);Компьютер Pentium 4(1);Компьютер Кламас (сист блок G4620, монитор LG22MP, клавиатура, мышь, сет.фильтр)(2);Компьютер P4(1);Микрофон JTS CX-504 конденсаторный(1);Микшерный пульт Behringer Xenyx 1204USB-EUмалозум.(1);Проектор LCD Mitsubishi XL5980U(1);Радиосистема однаканальная JTS US-8001D\PT-850B(1);Системный блок Core j 5-2400(1);Системный блок Core jj5-2400(1);Системный блок Core j 5-2400(2);Системный блок Core j 5-2400(2);Системный блок Core i 5-2400(1);Системный блок Core j 5-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, используемых в учебном процессе при освоении дисциплины

№ пп.	Наименование ПО	Лицензионная чистота (реквизиты лицензии, свидетельства о гос. регистрации и т.п., срок действия)
1	ANSYS Academic	Дата выдачи лицензии 30.12.2016
2	AutoCad	Дата выдачи лицензии 01.01.2017, Поставщик: академическая подписка Autodesk
3	BK SCAD Office	Дата выдачи лицензии 01.01.2014, Поставщик: ООО НПФ "СКАД СОФТ"
4	Microsoft Office	Дата выдачи лицензии 24.09.2018, Поставщик: ООО "Софтлайн Проекты"
5	Консультант-плюс	Дата выдачи лицензии 01.01.2000, Поставщик: ООО Компания Права "Эксперт"

8. Организация обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по данной образовательной программе, разрабатывается индивидуальная программа освоения дисциплины с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Приложение А

Форма № УЛ-1

СВЕДЕНИЯ

об обеспеченности дисциплины основной и дополнительной учебной литературой

Наименование дисциплины: (51486)(51486)Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIMНаправление подготовки (специальность): 08.04.01 СтроительствоНаправленность: магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»Форма обучения: очная;заочная;Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Тип	Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.	Адрес нахождения электронного	Кoeffициент
		очная	очно-заочная	заочная				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Основная литература	Для выполнения СРО;Для изучения теории;	3		4	Металлические конструкции. Расчет элементов и соединений с использованием программного комплекса SCAD OFFICE : учебное пособие / А. А. Семенов, А. И. Габитов, И. А. Порываев, М. Н. Сафиуллин ; УГНТУ. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 352 с. - Текст : непосредственный.	105	-	0.25

Дополнительная литература	Для выполнения СРО; Для изучения теории;	3		4	Габитов, А. И. Железобетонные конструкции. Курсовое и дипломное проектирование с использованием программного комплекса SCAD : учебное пособие / А. И. Габитов, А. А. Семенов ; УГНТУ. каф. СК. - Уфа : Нефтегазовое дело, 2013. - 312 с. - Текст : непосредственный.	105	-	0.25
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 7 и 9 - библиотекой								

Составил:

_____ Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

_____ Ассистент Д.М. Валитов

Год приема 2023 г.

СВЕДЕНИЯ**об обеспеченности дисциплины учебно-методическими изданиями**

Наименование дисциплины: (51486)(51486)Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность магистерская программа«Технологический инжиниринг в строительстве»

Форма обучения очная;заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Назначение учебных изданий	Семестр			Библиографическое описание	Кол-во экз.		Адрес нахождения электронного	Коэффициент
	очная	очно-заочная	заочная		Всего	в том числе		
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Для выполнения СРО; Для выполнения практических занятий;	3		4	Вводный курс по основам технологии информационного моделирования (ТИМ) зданий и сооружений с использованием программных комплексов : учебно-методические указания по выполнению расчетно-графических и лабораторных работ по дисциплине "Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM" для магистрантов направления 08.04.01 "Строительство". Ч. 3. Формирование чертежей и выпуск проектной документации на основе трехмерной информационной модели здания / УГНТУ, каф. СК ; сост.: И. А. Порываев [и др.]. - Уфа : УГНТУ, 2023. - 5,03 Мб. - URL: http://bibl.rusoil.net/base_docs/UGNTU/SK/Poryvaev17603.pdf . - Текст : электронный.	1	0	http://bibl.rusoil.net	1.00
Примечание – Графы 1-5,8 заполняются кафедрой, графы 6,7 и 9 - библиотекой								

Составил:

Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

—

Ассистент Д.М. Валитов

—

Год приема 2023 г.

Приложение Б

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор АСИ

_____ Д.В. Кузнецов

29.06.2023

**Фонд оценочных средств по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
(51486) Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM**

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Трудоемкость дисциплины: 4 з.е. (144 час)

Уфа 2023

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработал (и):

_____	Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев
—	
_____	Ассистент Д.М. Валитов
—	
Рецензент	
_____	Профессор, канд. техн. наук А.А. Семенов
—	

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Строительные конструкции (СК);, обеспечивающей преподавание дисциплины 18.05.2023, протокол №13.

Заведующий кафедрой Строительные конструкции (СК);_____..

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК_____..

Год приема 2023 г.

ФОС по текущей успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
зарегистрирован 08.06.2023 № 6 в отделе МСОП и внесен в электронную базу данных

1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Шифр результата обучения	Результат обучения	Индикатор достижения компетенций	Показатели достижения результатов освоения компетенций	Вид оценочного средства
1	Основы ВІМ. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений	В(ПК-1-АСИ-23)	Современное ПО для создания информационных моделей несущих конструкций	ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией	Владеет основными стандартами обмена данными информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
				ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС	Владеет базовыми инструментами координации данных информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
		З(ПК-1-АСИ-23)		ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией	Знает основные стандарты обмена данными информационной модели	Письменный и устный опрос
				ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели	Знает основные термины и определения связанные междисципли-	Письменный и устный

		У(ПК-1-АСИ-23)		модели ОКС	нарной координацией данных информационной модели	опрос
				ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией	Умеет применять основные стандарты обмена данными информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
				ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС	Умеет работать в области междисциплинарной координации данных информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
7	Проектирование зданий и сооружений с использованием Bim модели	В(ПК-1-АСИ-23)		ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией	Владеет основными стандартами обмена данными информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
				ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС	Владеет базовыми инструментами координации данных информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-

						графическая работа
		З(ПК-1-АСИ-23)		ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией	Знает основные стандарты обмена данными информационной модели	Письменный и устный опрос
				ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС	Знает основные термины и определения связанные междисциплинарной координацией данных информационной модели	Письменный и устный опрос
		У(ПК-1-АСИ-23)		ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией	Умеет применять основные стандарты обмена данными информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа
				ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС	Умеет работать в области междисциплинарной координации данных информационной модели	Письменный и устный опрос Расчетно-графическая работа

2. Перечень оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

п/п	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Шкала оценки
1	2	3	4	5
1	Письменный и устный опрос	Оценочное средство для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Позволяет выявить и восполнить пробелы в знаниях; повторить, закрепить, систематизировать материал; оценить знания, умения, теоретические и практические навыки; определить уровень сформированных у студентов компетенций по дисциплине (модулю)	Совокупность вопросов, заданий, упражнений, тестов для выполнения контрольных работ, домашних заданий, РГР и иных учебных работ. Комплект билетов для текущей и промежуточной аттестации	оценка «<i>отлично</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об уверенных знаниях и умениях обучающегося: три задания билета имеют правильные ответы в полном объеме; минимум три задания билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме и ответ на одно задание правильный, но имеет неполное освещение (70-90%). оценка «<i>хорошо</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о достаточных знаниях и умениях обучающегося: минимум два задания билета имеют правильные ответы в полном объеме; минимум два задания билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме, три задания имеют правильные ответы, но освещены в объеме не менее 80%; минимум одно задание билета (из трёх) имеет правильные ответы в полном объеме, два задания имеют правильный ответ, но освещены в объеме не менее 70%, ответ на одно задание имеет ход рассуждений правильный, но конечный результат неверный; оценка «<i>удовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об удовлетворительных знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме более 60%; минимум два задания билета (из трёх) имеют правильный ответ в полном объеме, два задания - ход рассуждений правильный, но освещены в объеме не менее 60%; минимум одно задание билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме, одно задание имеет ход рассуждений правильный, но освещено в объеме не менее 60%; оценка «<i>неудовлетворительно</i>» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме менее 60%; два задания билета (из трёх) не имеют правильного ответа; только одно задание билета (из трёх) имеет правильный ответ в объеме более 60%, на два задания

				билета – ответы неправильные или ответы на задания не начаты. «зачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует об удовлетворительных знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме более 60%; минимум два задания билета (из трёх) имеют правильный ответ в полном объеме, два задания - ход рассуждений правильный, но освещены в объеме не менее 60%; минимум одно задание билета (из трёх) имеют правильные ответы в полном объеме, одно задание имеет ход рассуждений правильный, но освещено в объеме не менее 60%; «незачтено» выставляется обучающемуся, если содержание ответов свидетельствует о слабых знаниях выпускника: три задания билета имеют правильные ответы в объеме менее 60%; два задания билета (из трёх) не имеют правильного ответа; только одно задание билета (из трёх) имеет правильный ответ в объеме более 60%, на два задания билета – ответы неправильные или ответы на задания не начаты.
2	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач (заданий) темы (раздела) учебной дисциплины по заранее определенной методике. Позволяет закрепить теоретические знания, выработать навыки практического выполнения расчетов, анализировать полученные результаты и делать выводы	Комплект заданий по вариантам для выполнения расчетно-графической работы.	оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме без значимых ошибок, оформлена в соответствии с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на все вопросы оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с незначительными ошибками, оформлена в соответствии с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на 70 % вопросов оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с незначительными ошибками, оформлена с небольшим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на 50 % вопросов оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена не в полном объеме, со значительными ошибками, оформлена с большим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на менее 50 % вопросов

				«зачтено» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена в полном объеме с незначительными ошибками, оформлена с небольшим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на 50 % вопросов «незачтено» выставляется обучающемуся, если Расчетно-графическая работа выполнена не в полном объеме, со значительными ошибками, оформлена с небольшим несоответствием с требованиями норм. При защите все решения обоснованы, даны ответы на менее 50 % вопросов
--	--	--	--	--

Приложение В

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

Письменный и устный опрос.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ВИДЕ ПИСЬМЕННОГО ОПРОСА

ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МОДЕЛИРОВАНИЕ, РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ НЕСУЩИХ СИСТЕМ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ В СРЕДЕ BIM»

1. Понятие о технологии BIM;
2. Мировой опыт использования BIM;
3. Российский опыт внедрения BIM;
4. Программные продукты, реализующие BIM;
5. Подход OpenBIM. Преимущества и проблемы реализации;
6. Стандартизация BIM;
7. Общие проблемы моделирования реальной конструкции;
8. Использование метода конечных элементов для прочностного анализа конструкций;
9. Классификация программных комплексов для расчета строительных конструкций;
10. Основные модули вычислительного комплекса SCAD;
11. Основы технологии работы в SCAD. Параметры настройки работы в программе SCAD (настройка графической среды, каталогов металлопроката и т.д.);
12. Общие принципы создания модели в препроцессоре ФОРУМ;
13. Порядок создания нового проекта в SCAD;
14. Общие сведения о ПК ЛИРА-САПР;
15. Общие принципы формирования расчетной модели МКЭ;
16. Неопределенность расчетной модели;
17. Геометрическая модель объекта расчета;
18. Модель материала в современных расчетных комплексах;
19. Модель воздействия в современных программных комплексах;
20. Модель взаимодействия при построении расчетной схемы;
21. Конструктивная система, конструктивная схема, расчетная модель;
22. Моделирование нагрузок и воздействий в современных программных комплексах;
23. Возможности использования нескольких программных комплексов для расчетного обоснования конструкций;
24. Проблема импорта/экспорта данных между различными программными комплексами;
25. Формы получения информации из модели;
26. Программные продукты для разработки рабочих чертежей;
27. Программные комплексы в научных исследованиях в области строительства;
28. Основы технологии работы в Advance Steel (Среда AutoCAD, интерфейс, построение и редактирование профилей и пластин) ;
29. Построение сварных и болтовых соединений в Advance Steel ;
30. Подготовка модели и нумерация в Advance Steel ;
31. Получение документации КМ и КМД в Advance Steel ;
32. Работа со спецификациями в Advance Steel .

Пример экзаменационного билета

Экзаменационный билет №1

по дисциплине " Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM "

1. Понятие о технологии BIM;
2. Порядок создания нового проекта в SCAD;
3. Программные продукты для разработки рабочих чертежей;

Экзаменационный билет №5

по дисциплине " Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM "

1. Российский опыт внедрения BIM;
2. Общие принципы формирования расчетной модели МКЭ;
3. Основы технологии работы в Advance Steel (Среда AutoCAD, интерфейс, построение и редактирование профилей и пластин).

Примеры ответов на вопросы

1. Понятие о технологии BIM

BIM означает Building Information Model — информационная модель здания. В ней данные об объекте строительства представляют собой структурированную виртуальную модель с параметрами, скоординированными между собой и имеющими конкретную геометрическую привязку.

В такую модель легко вносить изменения и обновления и быстро извлекать из нее требуемую информацию об объекте. Таким образом, если спроектированная в САПР конструкция будет иметь только визуальную составляющую, то программа BIM-проектирования может предоставить 3D-модель, но, в отличие от 3D-модели из AutoCAD, насыщенную информацией о материалах изготовления, их физических свойствах и т. д.

Применение информационного моделирования зданий не только облегчает и ускоряет процесс проектирования. Цифровая модель может использоваться для управления на протяжении всего жизненного цикла здания.

Такие широкие возможности делают информационное моделирование принципиально новым инструментом, который полезен и архитекторам с проектировщиками и строителями, но также и собственникам зданий, управляющим компаниям, сервисным службам.

Информационная модель здания (BIM) – это:

хорошо скоординированная, согласованная и взаимосвязанная, поддающаяся расчетам и анализу,

- имеющая геометрическую привязку,
- пригодная к компьютерному использованию,
- допускающая необходимые обновления,
- числовая информация о проектируемом или уже существующем объекте.

Эта информация в первую очередь предназначена и может использоваться для:

- принятия конкретных проектных решений,
- создания высококачественной проектной документации,
- предсказания эксплуатационных качеств объекта,
- составления смет и строительных планов,
- заказа и изготовления материалов и оборудования,
- управления возведением здания,
- управления эксплуатацией самого здания и средств его технического оснащения в течение всего жизненного цикла объекта,
- управления зданием как объектом экономической (коммерческой) деятельности,
- проектирования и управления реконструкцией или ремонтом здания,
- сноса и утилизации здания,
- иных связанных со зданием целей.

BIM – это вся имеющая числовое описание и нужным образом организованная и управляемая информация об объекте, используемая как на стадии проектирования и строительства здания, так и в период его эксплуатации и даже сноса.

10. Основные модули вычислительного комплекса SCAD

SCAD вычислительный комплекс для прочностного анализа конструкций методом конечных эле-

ментов.

SCAD включает развитую библиотеку конечных элементов для моделирования стержневых, пластинчатых, твердотельных и комбинированных конструкций, модули анализа устойчивости, формирования расчетных сочетаний усилий, проверки напряженного состояния элементов конструкций по различным теориям прочности, определения усилий взаимодействия фрагмента с остальной конструкцией, вычисления усилий и перемещений от комбинаций нагрузок. В состав комплекса включены программы подбора арматуры в элементах железобетонных конструкций и проверки сечений элементов металлоконструкций.

Кристалл. Расчет элементов стальных конструкций. Программа предназначена для выполнения проверок элементов и соединений стальных конструкций на соответствие требованиям нормативных документов.

АРБАТ. Подбор арматуры и экспертиза элементов железобетонных конструкций.

КАМИН. Расчет каменных и армокаменных конструкций.

ДЕКОР. Расчет деревянных конструкций.

ЗАПРОС. Расчет элементов оснований и фундаментов.

ОТКОС. Анализ устойчивости откосов и склонов.

ВеСТ. Расчет нагрузок по нормам "Нагрузки и воздействия".

Монолит. Проектирование монолитных ребристых перекрытий.

КРОСС. Расчет коэффициентов постели зданий и сооружений на упругом основании.

КОНСТРУКТОР СЕЧЕНИЙ. Формирование и расчет геометрических характеристик сечений из прокатных профилей и листов.

КОНСУЛ. Построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории сплошных стержней.

ТОНУС. Построение произвольных сечений и расчет их геометрических характеристик на основе теории тонкостенных стержней.

СЕЗАМ. Поиск эквивалентных сечений.

КОМЕТА-2. Программа выполняет расчет и проектирование узлов стальных конструкций.

КоКон. Справочник по коэффициентам концентрации напряжений и коэффициентам интенсивности напряжений.

КУСТ. Расчетно-теоретический справочник проектировщика.

Магнум. Нормативный расчет несущих элементов конструкций из холодногнутых профилей.

14. Общие сведения о ПК ЛИРА – САПР

Программа для проектирования и расчета строительных конструкций. Реализация технологии информационного моделирования зданий (BIM)

ЛИРА-САПР реализует технологию информационного моделирования зданий (BIM) и ориентирована на проектирование и расчет строительных конструкций. Реализация технологии BIM обеспечивается нативной связью с другими архитектурными, расчетными, графическими и документирующими системами (САПФИР-3D, Revit, Tekla, AutoCAD, ArchiCAD, Advance Steel, BoCAD, Allplan, STARK ES, Gmsh и др.) на основе DXF, MDB, STP, SLI, MSH, STL, OBJ, IFC и др. файлов. Развитая графическая среда пользователя с возможностью 3D-визуализации расчетной схемы на всех этапах синтеза и анализа.

Синтез расчетной схемы здания или сооружения на основе управляемой процедуры преобразования 3D и 2D архитектурных моделей, созданных в различных графических программах: САПФИР-3D, Allplan, Revit, AutoCAD и др.

Позволяет по усилиям в сечении, найденным в процессе решения задачи определить главные и эквивалентные напряжения и осуществить проверку по различным теориям прочности: наиболее главные напряжения, наиболее главные деформации, наиболее касательные напряжения, энергетическая теория Губера-Мизеса-Генки, теории Мора, Друкера-Прагера, Писаренко-Лебедева, Кулона-Мора, Боткина, Гениева.

Развитая библиотека конечных элементов позволяет создавать компьютерные модели практически любых конструкций: плоских и пространственных рам, балок стенок, изгибаемых плит, оболочек, массивных тел, а также комбинированных систем - плит и оболочек подпертых ребрами, плит на

грунтовым основании, каркасных конструкций зданий, системы "надземное строение - фундаментные конструкции - грунтовое основание" и мн. др.

Специальные конечные элементы

Проектирование железобетонных и стальных конструкций

Проверка и подбор сечений железобетонных и стальных элементов в соответствии с действующими в мире нормативами. Выполнение рабочих чертежей стадии КМ и КЖ.

Модули учета физической нелинейности на основе различных нелинейных зависимостей ?-?, обеспечивающие возможность компьютерного моделирования процесса нагружения как моно-, так и би-материальных конструкций, с прослеживанием развития трещин, проявлением деформаций ползучести и текучести, вплоть до получения картины разрушения конструкции.

Модули учета геометрической нелинейности, позволяющие рассчитывать, как конструкции изначально геометрически неизменяемые (гибкие плиты и балки, гибкие фермы и др.) так и конструкции изначально геометрически изменяемые, для расчета которых необходимо вначале определить равновесную форму под заданный вид нагрузки (отдельные канаты, вантовые фермы, вантовые покрытия, тенты, мембраны и др.).

Расчетно-графическая работа.

Перечень вопросов (задач, заданий, тем, комплекта тестовых заданий):

Расчетно-графическая работа

Студенты выполняют одну расчетно-графическую работу. Задание выдается преподавателем по вариантам. Задания оформляются на листах формата А4 с титульным листом. На титульном листе указывается название темы задания, профиль подготовки, группа, фамилия и инициалы студента. Титульный лист скрепляется с листами задания степлером. Одним файлом либо прикладываются в систему дистанционного обучения, либо сдаются на бумажном носителе.

Задания, выполненные не по шифру, не зачитываются. Решение задания должно сопровождаться краткими, последовательными пояснениями; четкими схемами со всеми размерами. Получив после рецензирования задание, студент должен внести все указанные преподавателем исправления и дополнения (либо принять к сведению). Исправления следует производить на том же листе (если позволяет место) или на отдельном листе и представить исправленную работу на повторную рецензию. Нельзя стирать или заклеивать отмеченные преподавателем ошибки.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
(51486) Моделирование, расчет и проектирование несущих систем зданий и сооружений в среде BIM

Направление подготовки (специальность): 08.04.01 Строительство

Направленность: магистерская программа «Технологический инжиниринг в строительстве»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная; заочная;

Кафедра, обеспечивающая преподавание дисциплины: Строительные конструкции (СК);

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1-АСИ-23 Способность разрабатывать эффективные решения в проектной и производственной деятельности по направлению подготовки:

- ПК-1.5. Применять международные, национальные, отраслевые стандарты обмена данными информационной модели ОКС для разработки процессов обмена информацией
- ПК-1.6. Междисциплинарная координация данных информационной модели ОКС

Результат обучения

Знать:

ПК-1-АСИ-23-3 Современное ПО для создания информационных моделей несущих конструкций

Уметь:

ПК-1-АСИ-23-3 Использовать ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций

Владеть:

ПК-1-АСИ-23-3 ПО для формирования информационных моделей несущих конструкций зданий и сооружений

Краткая характеристика дисциплины

Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий и сооружений; Проектирование зданий и сооружений с использованием BIM модели;

Трудоёмкость (з.е. / часы)

4 з.е. (144час)

Вид промежуточной аттестации

диф.зачет;

Разработчик(и):

_____ Доцент, канд. техн. наук И.А. Порываев

_____ Ассистент Д.М. Валитов

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой СК _____..