

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

_____ 20__ г.
« _____ » _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Информационное моделирование инженерных объектов

Рабочая программа для обучающихся по направлениям подготовки (специальностям), реализуемым по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины заключается в формировании целостных теоретических знаний и практических навыков построения моделей инженерных конструкций с использованием программных сред автоматизированного проектирования, в том числе с использованием BIM-технологий.

Задачи дисциплины заключаются в следующем:

- изучение основных положений информационного моделирования;
- изучение программных комплексов для создания информационной модели и использования ее в проектировании;
- практическое освоение использования BIM-технологии в программных комплексах, поддерживающих автоматизированное создание информационных моделей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационное моделирование инженерных объектов» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий дисциплины «Цифровая культура»; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации; владения навыком работы с персональным компьютером, как средством управления информацией.

Знания по дисциплине «Информационное моделирование инженерных объектов» необходимы обучающимся технических специальностей при выполнении и планировании проектного задания и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск и критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать 31 Основные принципы системного анализа
		Уметь У1 Систематизировать получаемую информацию, проводить ее критический анализ и отбор
		Владеть В1 Навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: 32 теорию математического анализа, теорию целеполагания
		Уметь: У2 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели
		Владеть: В2 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: 33 теорию поиска оптимальных решений
		Уметь: У3 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы,	Знать: 34 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации	

	регулирующие область профессиональной деятельности	проектов Уметь: У4 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм Владеть: В4 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем	Знать: 35 принципы организации времени, составления плана
		Уметь: 35 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи
		Владеть: В5 навыками эффективного управления временем
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации	Знать: 36 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования
		Уметь: 36 выстраивать траекторию своего профессионального развития
		Владеть: В6 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Знать: 37 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков
		Уметь: 37 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности
		Владеть: В7 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения*	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час. / контроль, час	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2/4	16	-	32	60/0	Зачет
Заочная	2/4	6	-	8	90/4	Зачет
Очно-заочная**	3/5	12	-	10	86/0	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	Раздел I Тема 1.1	Современные информационные	2	-	4	10	16	УК-1.2.	Вопросы для защиты лаб. работ

* Учитывается для каждого направления подготовки/специальности индивидуально, в зависимости от реализуемых форм обучения для каждого года приёма

** Для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»

		средства моделирования и проектирования САПР							Тест
								УК-2.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
2	Раздел 1 Тема 1.2	Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования	2	-	4	10	16	УК-2.2.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
3	Раздел 2 Тема 2.1	Программная среда для составления информационной модели, ее особенности.	6	-	12	10	28	УК-2.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.2.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
4	Раздел 2 Тема 2.2	Составление отчетной документации, автоматизация документирования	2	-	4	10	16	УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.1	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
5	Раздел 3 Тема 3.1	Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов	2	-	4	10	16	УК-2.1	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
6	Раздел 3 Тема 3.2	Автоматизация, роботизация производственных процессов.	2	-	4	10	16	УК-6.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.2	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
7	Зачет		-	-	-	-	-	-	
Итого:			16		32	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	Раздел 1 Тема 1.1	Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР	1	-	1	15	17	УК-1.2.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
2	Раздел 1 Тема 1.2	Понятие BIM-модели.	1	-	1	15	17	УК-2.2.	Вопросы для защиты лаб. работ

		Концепция BIM-моделирования							Тест
								УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
3	Раздел 2 Тема 2.1	Программная среда для составления информационной модели, ее особенности.	1	-	2	15	18	УК-2.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.2.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
4	Раздел 2 Тема 2.2	Составление отчетной документации, автоматизация документирования	1	-	2	15	18	УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.1	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
5	Раздел 3 Тема 3.1	Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов	1	-	1	15	17	УК-2.1	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
6	Раздел 3 Тема 3.2	Автоматизация, роботизация производственных процессов.	1	-	1	11	17	УК-6.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.2	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
7	Зачет		-	-	-	4	4	УК-1.2. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. УК-6.1. УК-6.2 УК-6.3.	Вопросы к зачету
Итого:			6		8	94	108		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	Раздел 1 Тема 1.1	Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР	2	-	1	18	21	УК-1.2.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест

2	Раздел 1 Тема 1.2	Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования	2	-	1	18	21	УК-2.2.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
3	Раздел 2 Тема 2.1	Программная среда для составления информационной модели, ее особенности.	2	-	2	10	14	УК-2.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.2.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
4	Раздел 2 Тема 2.2	Составление отчетной документации, автоматизация документирования	2	-	2	10	14	УК-2.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.1	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
5	Раздел 3 Тема 3.1	Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов	2	-	2	15	19	УК-2.1	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-2.3	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
6	Раздел 3 Тема 3.2	Автоматизация, роботизация производственных процессов.	2	-	2	15	19	УК-6.1.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.2	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
								УК-6.3.	Вопросы для защиты лаб. работ Тест
7	Зачет		-	-	-	-	-	-	
Итого:			12		10	86	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Концепция BIM.

Тема 1.1 Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР.

Развитие информационных технологий автоматизированного проектирования, САПР, их разновидности, отечественные САПР.

Тема 1.2. Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования.

Причины появления BIM-моделирования. Международная стандартизация. Примеры объектов, спроектированных по современной технологии.

Раздел 2. Реализация BIM.

Тема 2.1 Программная среда для составления информационной модели, ее особенности.

Особенности автоматизированного проектирования с учетом BIM-стандарта. Стандартизация проектирования. Особенности программных средств проектирования BIM.

Тема 2.2. Составление отчетной документации, автоматизация документирования.

Автоматизация получения отчетной документации в САПР с поддержкой BIM, верификация проектов.

Раздел 3. Тенденции развития технологий проектирования.

Тема 3.1. Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов.

Понятие машинного обучения. Использование современных способов и средств реализации технологий искусственного интеллекта при проектировании.

Тема 3.2. Автоматизация, роботизация производственных процессов.

Автоматизация производства, использование технологических роботов, проектирование «Умный дом», концепции технологии «Умные вещи, умный город».

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	Раздел 1	2	1	2	Развитие информационных технологий автоматизированного проектирования, САПР, их разновидности, отечественные САПР.
2.	Раздел 1	2	1	2	Причины появления BIM-моделирования. Международная стандартизация. Примеры объектов, спроектированных по современной технологии.
3.	Раздел 2	6	1	2	Особенности автоматизированного проектирования с учетом BIM-стандарта. Стандартизация проектирования. Особенности программных средств проектирования BIM.
4.	Раздел 2	2	1	2	Автоматизация получения отчетной документации в САПР с поддержкой BIM, верификация проектов.
5.	Раздел 3	2	1	2	Понятие машинного обучения. Использование современных способов и средств реализации технологий искусственного интеллекта при проектировании.
6.	Раздел 3	2	1	2	Автоматизация производства, использование технологических роботов, проектирование «Умный дом», концепции технологии «Умные вещи, умный город».
Итого:		16	6	12	

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	Раздел 1	4	1	1	Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР
2.	Раздел 1	4	1	1	Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования
3.	Раздел 2	12	2	2	Программная среда для составления информационной модели, ее особенности.
4.	Раздел 2	4	2	2	Составление отчетной документации, автоматизация документирования
5.	Раздел 3	4	1	2	Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов
6.	Раздел 3	4	1	2	Автоматизация, роботизация производственных процессов.
Итого:		32	8	10	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	Раздел 1	10	15	18	Современные информационные средства моделирования и проектирования САПР	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
2.	Раздел 1	10	15	18	Понятие BIM-модели. Концепция BIM-моделирования	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
3.	Раздел 2	10	15	10	Программная среда для составления информационной модели, ее особенности.	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
4.	Раздел 2	10	15	10	Составление отчетной документации, автоматизация документирования	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
5.	Раздел 3	10	15	15	Использование компьютерных интеллектуальных средств для создания инженерных объектов	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
6.	Раздел 3	10	15	15	Автоматизация, роботизация производственных процессов.	Подготовка к опросу на лекции Подготовка к лаб. занятиям
		-	4	-	Зачет	
Итого:		60	94	86		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция – диалог. Включает в себя устный экспресс-опрос, дискуссию, обсуждение.

Лабораторная работа. Выполнение заданий по определенной тематике с использованием компьютера.

Итоговое тестирование по теоретическому материалу.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

7. Контрольные работы

Контрольные работы (тематика реферативно-контрольных заданий)

Задача 1. В правильном порядке совместить ноды для создания точки в Dynamo.

Задача 2. Преобразовать строку в целое число или двойное значение.

Задача 3. Построить золотую спираль.

Задача 4. Создать все сочетания заданной длины для списка.

Задача 5. Получить элемента из списка, расположенного по указанному индексу.

Задача 6. С помощью Python задать имя только что созданной группе.

Задача 7. Рассчитать площадь проемов с помощью нодов Dynamo и языка программирования Python.

Задача 8. Создать параметр «Длина воздуховод, мм» и «Длина воздуховодов, м» для категории воздуховодов. С помощью Dynamo сложить длину воздуховодов и записать ее в параметры «Длина воздуховод, мм» и «Длина воздуховодов, м» в миллиметрах и метрах соответственно (округлить до 1 знака после запятой).

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Защита лабораторных работ	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Защита лабораторных работ	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
1	Защита лабораторной работы	20
2	Тестирование	40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение лабораторных работ курса	60
2	Тестирование	40
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ www.ura.it.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>,
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>,
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства

Таблица 9.1.

Название
Windows 7 Pro x32/[64
Windows 8.1 Pro x32/[64
MS Office 2007 Pro x32/x64
MS Office 2010 Pro x32/x64
MS Office 2013 Pro x32/x64, Visual Studio 2013
MS Office 2016 Pro x32/x64

Компас 3D
7-Zip
ABC Pascal

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Информационное моделирование инженерных объектов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа (компьютерный класс); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерная аудитория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютеры (не менее 15 шт) Проектор, проекционный экран	

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Указания в рамках подготовки к лабораторным занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий – формирование у студентов аналитического и творческого мышления путем приобретения практических навыков. Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины. Важнейшей составляющей любой формы

практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении – пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов – решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи. Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи: – стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; – закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; – расширяют объем профессионально значимых знаний, умений и навыков; – позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; – прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; – способствуют свободному оперированию терминологией; – представляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а также подготовиться к ответу на контрольные вопросы. В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (с помощью офисного пакета Open Office или другом редакторе доступном студенту). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (анализ задачи, найденные пути решения, поясняющие схемы, диаграммы, графики, таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы по проделанной работе и т.д.). Примерный образец оформления отчета предоставляется студентам в виде раздаточных материалов или прилагается к рабочей программе дисциплины. За 10 минут до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной за занятие работы и отмечает результат в рабочем журнале. Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно. После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Указания по выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

- порядковый номер работы и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- технические средства, программные средства;
- теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;
- пример выполнения (при необходимости);
- порядок выполнения работы;
- варианты индивидуальных заданий (при необходимости);
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (при необходимости);
- общие правила оформления работы и/или пример оформления (при необходимости);
- контрольные вопросы и задания;

- тестовые модули (при использовании электронного ресурса кафедры в системе дистанционного обучения); – список литературы (при необходимости);
- ссылки на электронные ресурсы сети Интернет или внутренние ресурсы ФГБОУ ВО «ТИУ» (при необходимости).

Содержание лабораторных работ в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины. Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов. Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы. Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. После выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия. Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы (в том случае, если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач и упражнений по образцу, решение вариативных задач, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовку к деловым играм и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Информационное моделирование инженерных объектов

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать 31 Основные принципы системного анализа	Не знает основные принципы системного анализа информации	Знает основные принципы системного анализа информации, но не все может использовать	Знает, но допускает незначительные ошибки при критическом анализе информации	Отлично знает основные принципы системного подхода к анализу, отбору и обработке информации
		Уметь У1 Систематизировать получаемую информацию, проводить ее критический анализ и отбор	Не умеет систематизировать получаемую информацию, извлекать новую, генерировать	Умеет проводить анализ информации, но не способен сделать критические выводы.	Умеет систематизировать информацию, получаемую из различных источников, однако допускает ошибки при ее анализе	Отлично умеет систематизировать и анализировать информацию на основе сравнения различных источников и делать выводы
		Владеть В1 Навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями и условиями поставленной задачи	Не владеет навыками поиска и отбора информации в соответствии с критериями	Владеет навыками поиска и отбора информации, но затрудняется в ее систематизации и репрезентативности	Владеет навыками поиска и отбора информации в соответствии с требованиями, но допускает незначительные ошибки в репрезентативности выборки	Владеет навыками поиска и отбора информации в полном соответствии с поставленным и критериями и требованиями
УК-2	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать: 32 теорию математического анализа, теорию целеполагания	Не знает теорию математического анализа	Знает только основные законы математического анализа	Знает все базовые законы математического анализа	Отлично знает все законы математического анализа и умеет применять на практике
		Уметь: У2 формулировать цель и определять задачи, необходимые для достижения поставленной цели	Не знает теорию целеполагания, затрудняется в формулировке цели	При формулировке цели и выделения задач допускает существенные ошибки	При формулировке цели и выделения задач допускает незначительные ошибки	Умеет определять цель и разбивать ее на задачи для достижения оптимального результата

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В2 навыками целеполагания и распределения целевой функции по отдельным задачам	Не имеет навыков целеполагания и определения задач	Владеет навыками целеполагания, но допускает грубые ошибки	Хорошо владеет навыками целеполагания, но при этом допускает незначительные ошибки	Владеет навыками определения целей и задач для профессиональных задач
УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений		Знать: З3 теорию поиска оптимальных решений	Не знает теорию поиска оптимальных решений	Знает только некоторые закономерности и теории поиска оптимальных решений	Хорошо знает теорию поиска оптимальных решений, однако может допустить ошибку	Отлично знает теорию поиска оптимальных решений для различных классов задач
		Уметь: У3 находить среди множества решений самый оптимальный с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет проводить поиск оптимальных решений	Умеет проводить поиск оптимального решения, но не в состоянии его проанализировать и предложить альтернативный план	Умеет находить оптимальное решение, но может допустить неточность или ошибку в расчете ресурсов и требуемых затрат	Умеет находить среди альтернативных самое оптимальное решение и проводить анализ альтернативных способов распределения ресурсов
		Владеть: В3 навыками нахождения оптимальных решений с учетом имеющихся ограничений	Не владеет навыками нахождения оптимальных решений	Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает грубые ошибки	Владеет навыками поиска оптимальных решений, но допускает ошибки в интерпретации результата	Отлично владеет навыками поиска оптимального решения с учетом имеющихся ограничений
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности		Знать: З4 действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов	Не знает действующее законодательство, регулирующее проектную инновационную деятельность	Знает действующие законы и правовые нормы в области регулирования проектной деятельности, но допускает грубые ошибки	Знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов, но может допускать ошибки в деталях	Отлично знает действующее законодательство и правовые нормы в области реализации проектов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-6	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем	Уметь: У4 составлять план работ с учетом действующих процессуально-правовых норм	Не умеет составлять план работ с учетом действующих социально-правовых норм	Умеет составлять план работ с учетом действующего в этой области законодательства с ошибками	Хорошо умеет планировать и распределять обязанности, но может допустить неточность с точки зрения правовых нормативов	Отлично умеет составлять план работ и распределять обязанности с учетом действующих социально-правовых норм
		Владеть: В4 навыками работы над проектом с учетом действующих законодательных норм	Не имеет навыков работы над проектом с учетом правовых норм	Владеет навыками работы над проектом, но допускает ошибки в области законодательного регулирования проектной деятельности	Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство, но допускает незначительные ошибки	Владеет навыками работы над проектом, демонстрирует способность учитывать действующее законодательство
		Знать: 35 принципы организации времени, составления плана	Не знает принципы составления плана и организации времени	Знает принципы организации времени, но допускает грубые ошибки при планировании	Знает принципы организации времени, но допускает незначительные ошибки при планировании	Отлично знает принципы составления плана и организации времени
		Уметь: 35 составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи	Не умеет составлять план выполнения поставленной задачи	Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения поставленной задачи с ошибками	Умеет проводить планирование действий по решению задачи, но может допускать незначительные ошибки	Умеет составлять план действий, необходимых для выполнения произвольной задачи
		Владеть: В5 навыками эффективного управления временем	Не владеет навыками эффективного управления временем	Владеет навыками управления временем, но не учитывает все влияющие факторы	Владеет навыками эффективного управления временем, но допускает незначительные ошибки	Отлично владеет навыками эффективного управления временем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по ее реализации	Знать: 36 основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования	Не знает принципы профессионального развития и совершенствования	Знает частично основные компоненты, необходимые для профессионального развития	Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития, но не способы само совершенствования	Знает основные компоненты, необходимые для профессионального развития и совершенствования
		Уметь: 36 выстраивать траекторию своего профессионального развития	Не умеет выстраивать траекторию профессионального развития	Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития	Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития с элементами ветвления	Умеет выстраивать линейную траекторию профессионального развития и корректировать ее в силу изменяющихся обстоятельств
		Владеть: В6 навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений	Не владеет навыками приобретения и развития профессиональных знаний и умений	Владеет навыками приобретения, но не владеет навыками развития профессиональных знаний и умений	Владеет навыками приобретения и способен развивать профессиональные умения в ограниченной сфере профессиональных задач	Владеет навыками приобретения и способен развивать профессиональные умения в ограниченной сфере профессиональных задач
	УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	Знать: 37 способы поиска новых профессиональных знаний и навыков	Не знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков	Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков в ограниченном круге задач	Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для определенных задач	Знает способы поиска новых профессиональных знаний и навыков для широкого круга задач
		Уметь: 37 осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых для успешной профессиональной деятельности	Не умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности	Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в узкой профессиональной деятельности	Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности определенного вида	Умеет осуществлять поиск новых знаний и навыков, необходимых в профессиональной деятельности широкого спектра задач

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В7 навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений и их применения на практике.	Не владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений	Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но испытывает затруднения с их практическим применением	Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, но способен их применять для ограниченного класса задач	Владеет навыками приобретения новых профессиональных знаний и умений, демонстрирует способность применять их для широкого класса задач

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Информационное моделирование инженерных объектов

Для направлений подготовки (специальностей), реализуемых по индивидуальным образовательным траекториям (Инженерный стандарт ТИУ, IT-стандарт ТИУ, Социально-гуманитарный стандарт ТИУ)

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Талапов, В. В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий : учебное пособие / В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 392 с. — ISBN 978-5-94074-692-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1330	ЭР*	30	100	+
2	Вандезанд, Д. Autodesk © Revit © Architecture 2013–2014. Официальный учебный курс / Д. Вандезанд, Ф. Рид, Э. Кригел ; перевод с английского В. В. Талапов. — Москва : ДМК Пресс, 2013. — 328 с. — ISBN 978-5-94074-847-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58688	ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru>.